



**Pedro Miguel de Oliveira Cipriano**

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

**Análise e Avaliação de Riscos para a  
Segurança e Saúde no Trabalho num  
Laboratório de Investigação e  
Desenvolvimento**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Prof. Doutora Isabel Lopes Nunes  
Faculdade de Ciências e Tecnologia - Universidade Nova  
de Lisboa

Júri:

Presidente: Doutor Virgílio António Cruz Machado  
Vogais: Doutora Isabel Maria do Nascimento Lopes Nunes  
Doutora Filipa Catarina Vasconcelos da Silva Pinto Marto Carvalho  
Engenheira Inês Ferreira Lopes



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Março de 2014**



**Pedro Miguel de Oliveira Cipriano**

Licenciado em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

**Análise e Avaliação de Riscos para a Segurança e Saúde no  
Trabalho num Laboratório de Investigação e  
Desenvolvimento**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Prof. Doutora Isabel Maria Nascimento Lopes Nunes – Faculdade de  
Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa

**Março 2014**



**Análise e Avaliação de Riscos para a Segurança e Saúde no Trabalho num Laboratório de  
Investigação e Desenvolvimento**

© 2014 Pedro Miguel de Oliveira Cipriano

Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta Dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.



# AGRADECIMENTOS

---

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à orientadora deste trabalho, a Professora Doutora Isabel Nunes, por todo o apoio que me deu durante a realização do mesmo. Agradeço também os conselhos, a disponibilidade e especialmente a paciência demonstrada.

Em segundo lugar, gostaria de agradecer aos meus pais, à minha irmã e aos meus avós por todo o apoio e motivação que me deram para a realização desta dissertação.

Por último, gostaria de agradecer aos colaboradores da empresa, em especial, ao representante do gabinete de ambiente, higiene e segurança, pela total disponibilidade demonstrada e pelo auxílio prestado.

A todos, um muito obrigado.





# RESUMO

---

O objetivo da presente dissertação é a realização de uma análise e avaliação de riscos para a ocorrência de acidentes de trabalho e desenvolvimento de doenças ocupacionais no laboratório de uma empresa do sector das indústrias transformadoras.

Numa primeira fase, em que foi feita uma análise do local, foram identificadas as tarefas executadas pelos técnicos e foram identificados os produtos químicos manuseados na execução das tarefas. Através da observação direta e com a colaboração do gabinete de ambiente, higiene e segurança, foram identificados os perigos, os riscos potenciais e as consequências associadas aos mesmos. Recorrendo ao método W. T. Fine, foi feita uma análise e avaliação qualitativa dos riscos para a segurança no trabalho.

Na segunda fase foi realizada uma análise e avaliação dos riscos para a saúde no trabalho, direccionada para a exposição ao ruído ocupacional e a agentes químicos perigosos. Na exposição ao ruído ocupacional, foi feita a comparação dos valores disponibilizados pela empresa, relativos a medições efetuadas no laboratório, com os valores de referência legislados. Na exposição a agentes químicos perigosos foi realizada uma avaliação qualitativa dos riscos, através da aplicação da ferramenta *COSHH Essentials*.

Por último, numa terceira fase e tendo como base os resultados obtidos, foram feitas recomendações para a implementação de determinadas medidas de controlo e sugestões de trabalho futuro.

**Palavras-Chave:** Análise e Avaliação de Riscos; Acidentes de Trabalho, Ruído Ocupacional; Agentes Químicos Perigosos; W. T. Fine; *COSHH Essentials Tool*.



# ABSTRACT

---

The objective of this dissertation was the execution of a risk analysis and assessment for the occurrence of work accidents and occupational diseases in a laboratory of a company positioned in the manufacturing sector.

In the first phase, in which a site analysis was performed, the tasks executed by the technicians and the chemicals handled during those tasks were identified. Through direct observation and with the collaboration of the environment, health and safety office, the dangers, risks and risks consequences were identified. Using the W. T. Fine method, a qualitative risk analysis and assessment was executed, for safety at work.

In the second phase, a risk analysis and assessment was executed for health at work, directed to occupational noise and hazardous chemical agents exposure. In the occupational noise exposure analysis and assessment, a comparison was made between the values provided by the company, related to measurements taken in the laboratory, and the legal reference values. In the hazardous chemical agents exposure, a qualitative risk analysis and assessment was performed using the COSHH Essentials tool.

Finally, in the third phase and based on the analysis and assessment results, some recommendations were made for the implementation of control measures and suggestions for future analysis and assessments.

**Keywords:** Risk analysis and assessment, Work accidents, Occupational noise, Hazardous chemical agents, W. T. Fine, COSHH Essentials Tool.



# ÍNDICE DE MATÉRIAS

---

AGRADECIMENTOS .....	III
RESUMO .....	V
ABSTRACT .....	VII
ÍNDICE DE MATÉRIAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
ÍNDICE DE TABELAS .....	XV
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	XVII
1. INTRODUÇÃO .....	1
1.1 Âmbito e Enquadramento .....	1
1.2 Objetivo .....	1
1.3 Metodologia .....	2
1.4 Estrutura .....	2
2. GESTÃO DE RISCOS PARA A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO .....	3
3.1 Fases do processo de gestão de riscos .....	4
3.1.1 Preparação do processo .....	4
3.1.2 Análise de Riscos .....	5
3.1.3 Avaliação de Riscos .....	5
3.1.4 Controlo de Riscos .....	5
3.2 Métodos de Análise e Avaliação de Riscos .....	8
3.3 Ruído .....	12
3.3.1 Problemas causados pelo ruído .....	14
3.3.2 Gestão da exposição ao ruído .....	15
3.4 Exposição a Agentes Químicos Perigosos .....	17
3.4.1 Tipos de Agentes Químicos e Vias de Entrada no Organismo .....	18
3.4.2 Valores Limite de Exposição .....	19

3.4.3	Gestão da exposição a agentes químicos perigosos .....	20
3.	CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA .....	25
3.1	A Empresa.....	25
3.2	Secções de Trabalho e Tarefas Laborais .....	26
3.3	Tipo de Produtos .....	26
3.4	Substâncias Perigosas.....	27
3.5	Dados Estatísticos .....	27
4.	METODOLOGIA .....	31
4.1	Método W. T. FINE .....	33
4.2	Ferramenta COSHH <i>ESSENTIALS</i> .....	37
5.	RESULTADOS, DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES .....	43
5.1	Análise e avaliação de riscos para acidentes de trabalho .....	43
5.1.1	Avaliação da tarefa: limpeza do material .....	43
5.1.2	Avaliação da tarefa: armazenamento do material .....	45
5.1.3	Avaliação das tarefas: fabrico de pequenos lotes laboratoriais e realização de análises laboratoriais .....	48
5.1.4	Resumo das avaliações.....	51
5.2	Exposição ao ruído.....	51
5.3	Exposição a agentes químicos perigosos.....	53
5.3.1	Produto químico <i>Plastorit</i> .....	53
5.3.2	Produto químico <i>NeoPac</i> E-107.....	56
6.	CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO.....	61
	BIBLIOGRAFIA.....	63
	ANEXOS.....	69
	ANEXO A – Fichas de Dados de Segurança .....	71
	ANEXO B – Aplicação da ferramenta COSHH <i>Essentials</i> .....	80
	ANEXO C – Frases de Risco .....	91

ANEXO D – Fichas de Orientação de Controlo das medidas recomendadas pela aplicação da ferramenta COSHH <i>Essentials</i> .....	97
---	----





# INDICE DE FIGURAS

---

Figura 2.1 - Fases do processo de gestão de riscos .....	4
Figura 2.2 - Níveis de risco e ALARP .....	7
Figura 2.3 - Categorias dos métodos de AAR.....	8
Figura 2.4 - Peso atribuído à opinião .....	12
Figura 3.1 - Organigrama da empresa em estudo.....	25
Figura 4.1 - Metodologia usada no estudo .....	31
Figura 4.2 - Factores utilizados na avaliação de risco para identificação das medidas de controlo adequadas .....	37
Figura 5.1 – Alteração recomendada: estufa de secagem.....	45
Figura 5.2 – Equipamentos recomendados: <i>hotte</i> laboratorial e bancada de ventilação .....	55
Figura 5.3 – Equipamento recomendado: câmara estanque ( <i>glove box</i> ) .....	57
Figura 5.4 - Tipos de EPI's recomendados .....	59



# INDICE DE TABELAS

---

Tabela 2.1 - Categorização do Risco.....	6
Tabela 2.2 - Resumo de alguns métodos de Análise e Avaliação de Riscos.....	9
Tabela 2.3 - Valores limite de exposição e valores de ação para o ruído.....	14
Tabela 2.4 - Exemplo de substâncias ototóxicas.....	15
Tabela 2.5 - Resumo de algumas ferramentas de avaliação da exposição a agentes químicos perigosos .....	21
Tabela 3.1 - Tarefas realizadas no laboratório .....	26
Tabela 3.2 - Identificação das substâncias químicas perigosas .....	27
Tabela 3.3 - Dados estatísticos referentes a acidentes de trabalho.....	28
Tabela 4.1 - Escala de classificações e <i>ratings</i> do fator consequência .....	33
Tabela 4.2 - Escala de classificações e <i>ratings</i> do fator exposição .....	34
Tabela 4.3 - Escala de classificações e <i>ratings</i> do fator probabilidade .....	34
Tabela 4.4 - Prioridades de intervenção baseadas na magnitude do risco.....	35
Tabela 4.5 - Escala de classificações e <i>ratings</i> do fator custo .....	35
Tabela 4.6 - Escala de classificações e <i>ratings</i> do grau de correção .....	36
Tabela 4.7 - Grau de atuação baseado nos valores do índice de justificação .....	36
Tabela 4.8 - Grupos de perigo e respectivas frases R .....	38
Tabela 4.9 - Potencial de exposição .....	39
Tabela 4.10 - Abordagens de controlo .....	39
Tabela 4.11 - Medidas de controlo de acordo com o grupo de perigo, quantidade utilizada e a volatilidade ou pulverulência .....	40
Tabela 5.1 - Tabela de valoração do risco pelo método W. T. Fine para a tarefa: limpeza do material.....	44
Tabela 5.2 - Tabela de valoração do risco pelo método W. T. Fine para a tarefa: armazenamento do material.....	46

Tabela 5.3 - Tabela de valoração do risco pelo método W. T. Fine para as tarefas: fabrico de pequenos lotes laboratoriais e realização de análises laboratoriais .....	49
Tabela 5.4 - Número de riscos associados a cada índice de risco e respectiva percentagem.....	51
Tabela 5.5 - Resumo da recomendação do tipo de medidas de controlo .....	51
Tabela 5.6 - Valores de ruído obtidos no laboratório.....	52
Tabela 5.7 - Resumo de informações relativas ao <i>Plastorit</i> .....	54
Tabela 5.8 – Fichas de medidas de controlo recomendadas para o <i>Plastorit</i> .....	54
Tabela 5.9 – Resumo de informações relativas ao <i>NeoPac</i> E-107.....	56
Tabela 5.10 – Fichas de medidas de controlo recomendadas para o <i>NeoPac</i> E-107 .....	57
Tabela 5.11 – Fichas de medidas de controlo adicionais recomendadas para o <i>NeoPac</i> E-107 .	58

# LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

AAR – Análise e Avaliação de Riscos

ACT – Autoridade para as Condições de Trabalho

ALARP - *As Low As Reasonably Practicable*

BS – *British Standards*

DL – Decreto-Lei

FTA – *Fault Tree Analysis*

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ETA – *Event Tree Analysis*

EU-OSHA – Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho

FDS – Ficha de Dados de Segurança

GEP – Gabinete de Estratégia e Planeamento

HEPA – *High Efficiency Particle Arrestor*

HSE – *Health and Safety Executive*

JSA – *Job Safety Analysis*

OIT – Organização Internacional do Trabalho

PIB – Produto Interno Bruto

SST – Segurança e Saúde no Trabalho

VLE – Valores Limite de Exposição

VLE – MP – Valor Limite de Exposição – Média Ponderada

VLE – CD – Valor Limite de Exposição – Curta Duração

VLE – CM – Valor Limite de Exposição – Concentração Máxima



# 1. INTRODUÇÃO

---

## 1.1 Âmbito e Enquadramento

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) estima que em 2008 mais de 2,34 milhões de pessoas terão morrido por acidente de trabalho ou por doença relacionada com o trabalho, dos quais 2,02 milhões terão sido causados por doença e 321.000 por acidentes de trabalho. A nível global, a OIT estima que cerca de 4% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial é perdido devido a custos diretos e indiretos decorrentes de acidentes de trabalho e doenças profissionais (Santos & Moreira, 2013).

No panorama nacional, de acordo com o Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP), durante o ano de 2010, ocorreram em Portugal cerca de 215.632 acidentes de trabalho (mortais e não mortais), dos quais mais de 25% ocorreram no sector das Indústrias Transformadoras. Ainda no sector das Indústrias Transformadoras, dos 57.300 acidentes de trabalho não mortais, cerca de 18.189 foram acidentes sem ausência e 39.111 foram acidentes com ausência traduzindo-se num total de 1.417.311 dias de trabalho perdidos (GEP, 2010).

Em relação às doenças ocupacionais a situação é igualmente alarmante, tendo sido verificado nos últimos anos um aumento significativo de doenças relacionadas com trabalhos que sujeitam o trabalhador ao manuseamento de cargas, realização de tarefas repetitivas, exposição a agentes químicos perigosos e exposição ao ruído. Algumas dessas doenças são caracterizadas por lesões músculo-esqueléticas, surdez, fadiga psíquica e física, doenças cutâneas e doenças respiratórias.

Estes são números que constituem uma elevada responsabilidade para a sociedade em geral e para as empresas, que têm vindo cada vez mais, a apostar na criação de estratégias de prevenção. A estratégia de prevenção tem sempre por base a análise e avaliação de riscos (AAR), cujo principal intuito é a redução e/ou eliminação dos perigos que poderão provocar acidentes de trabalho e/ou doenças profissionais (Lei nº 3/2014).

## 1.2 Objetivo

O estudo realizado no âmbito da dissertação tem como principal objetivo a AAR para a Segurança e Saúde no Trabalho (SST) de um laboratório pertencente a uma empresa do sector da indústria transformadora. No fim do estudo será feita a identificação de medidas de controlo mais adequadas a implementar.

## 1.3 Metodologia

Ao longo desta dissertação foi necessário aplicar diferentes métodos e ferramentas para avaliar os diferentes riscos identificados. No caso dos acidentes de trabalho foi aplicado o método W. T. Fine, onde a valoração é feita através de três fatores. No caso da exposição a agentes químicos perigosos foi aplicada a ferramenta COSHH *Essentials*, onde a avaliação é feita com base nas informações obtidas nas fichas de dados de segurança (FDS) do produto e com características da tarefa, tal como o tempo de exposição.

## 1.4 Estrutura

A presente dissertação encontra-se dividida em seis capítulos:

**Capítulo 1 – Introdução.** Este capítulo é caracterizado pelo âmbito e o enquadramento do estudo a realizar na dissertação, com a definição dos objetivos e a respectiva estrutura da dissertação.

**Capítulo 2 – Gestão de riscos para SST.** Neste capítulo são abordados alguns dos conceitos e métodos mais relevantes, relacionados com a AAR e com o estudo realizado.

**Capítulo 3 – Caracterização da Empresa.** Neste capítulo é feita uma apresentação sintetizada da empresa, são analisadas algumas estatísticas relacionadas com o tipo de indústria em questão e são identificadas as tarefas alvo de análise na área em questão.

**Capítulo 4 – Metodologia.** Este capítulo é constituído pela descrição da metodologia utilizada no desenvolvimento desta dissertação, descrevendo separadamente e de forma detalhada os métodos escolhidos para efetuar a AAR.

**Capítulo 5 – Resultados, Discussão e Recomendações.** Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados das análises e avaliações efetuadas através da aplicação dos métodos e ferramentas escolhidos. Serão também recomendadas as medidas de controlo que melhor se enquadram na situação em estudo.

**Capítulo 6 – Conclusões e Sugestões de Trabalho Futuro.** Este último capítulo apresenta as conclusões mais relevantes do estudo efetuado, juntamente com algumas sugestões de trabalho futuro para a avaliação de alguns riscos específicos que foram identificados ao longo da presente dissertação.



## 2. GESTÃO DE RISCOS PARA A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

---

Ao longo deste capítulo será realizado um enquadramento teórico do tema em questão neste estudo, a AAR. Serão apresentados os principais conceitos-chave e os métodos mais utilizados na área de AAR. Este enquadramento permitirá uma melhor compreensão do assunto em estudo.

A abordagem da gestão da segurança e saúde inicia-se com o processo de AAR seguido do respectivo controlo de riscos. Este processo possui uma elevada importância, dado que a sua incorreta, ou mesmo não aplicação, traduz-se numa falha de identificação e aplicação das medidas de prevenção adequadas. Com a implementação deste processo pretende-se que as entidades utilizem uma política pró-ativa na gestão da segurança e saúde no trabalho. Dois conceitos fundamentais neste processo são o perigo e o risco, que embora se relacionem, têm significados diferentes. De acordo com a Norma Portuguesa 4397:2008 (IPQ, 2008), perigo é caracterizado como *«fonte, situação ou ato com potencial para o dano em termos de lesão ou afecção da saúde<sup>1</sup>, ou uma combinação destes»*. A mesma norma, define risco como a *«combinação da probabilidade de ocorrência de um acontecimento ou de exposição(ões) perigosos e da gravidade de lesões ou afecções da saúde que possam ser causadas pelo acontecimento ou pela(s) exposição(ões)»*.

O objetivo essencial da SST é o *«resultado que uma organização se propõe atingir em termos do desempenho de SST»*, desempenho esse que são *«resultados mensuráveis da gestão do risco da SST de uma organização»* (IPQ, 2008). Para tal é necessário que a detecção de perigos e a avaliação dos riscos sejam consideradas de modo a identificar o que poderá causar lesões nos trabalhadores, no imediato ou a longo prazo, para possibilitar o desenvolvimento e implementação de medidas adequadas de prevenção e proteção.

Na gestão de riscos é fundamental que as entidades empregadoras possuam o conhecimento da localização dos perigos nas suas organizações, controlando-os de forma a evitar que os trabalhadores, clientes corram riscos. O principal objetivo da gestão de riscos é eliminá-los ou reduzi-los de acordo com o princípio ALARP (*as low as reasonably practicable*), prevalecendo sempre uma participação/envolvimento ativo por parte de todo o grupo de trabalho, um factor chave no processo de gestão de riscos (Nunes, 2011).

---

<sup>1</sup>*«Condição física ou mental adversa, identificável como decorrente de e/ou agravada por atividades do trabalho e/ou por situações relacionadas com o trabalho»* (IPQ, 2008).

### 3.1 Fases do processo de gestão de riscos

A gestão de riscos compreende um processo, o qual envolve quatro fases. Na figura 2.1 é apresentado um esquema global dessas quatro fases.



Figura 2.1 - Fases do processo de gestão de riscos

#### 3.1.1 Preparação do processo

A primeira fase na gestão de riscos é a preparação do processo, esta apresenta vários itens a ter em referência:

- Identificação dos trabalhadores expostos, tendo especial atenção a situações de gravidez, jovens, idosos e trabalhadores com incapacidades
- Caracterização das tarefas
- Caracterização do equipamento laboral
- Caracterização dos materiais
- Caracterização dos procedimentos laborais
- Identificação e caracterização das medidas de segurança em vigor
- Identificação de acidentes de trabalho e doenças ocupacionais
- Identificação da legislação aplicável e regulamentos em vigor na empresa

Para a realização desta fase é fundamental a participação ativa dos trabalhadores, uma vez que estes conseguem identificar com mais facilidade os problemas no seu local de trabalho (Nunes, 2011).

### **3.1.2 Análise de Riscos**

O processo de análise de riscos passa pela identificação dos perigos recorrendo a vários meios tais como *checklists*, consulta de avaliações de riscos anteriores, observação direta do local de análise, realização de inquéritos de satisfação aos trabalhadores, realização de reuniões com os trabalhadores e empregadores ou a aplicação de métodos para a identificação de perigos (Nunes, 2011). Alguns destes métodos serão abordados no decorrer deste capítulo.

As atividades a realizar neste processo compreendem (Nunes, 2011):

- Identificação de perigos presentes no local e ambiente de trabalho
- Identificação de perigos encontrados numa análise anterior
- Identificação de potenciais consequências provenientes dos perigos identificados: acidentes de trabalho e/ou doenças ocupacionais relacionadas

### **3.1.3 Avaliação de Riscos**

A avaliação de riscos é o processo onde vão ser avaliados os riscos decorrentes de um perigo, tendo em conta as medidas de controlo existentes, e onde é decidido se o risco é ou não aceitável (Nunes, 2011).

Para Măzăreanu (2007), o processo de avaliação de riscos pode ser abordado por duas vertentes diferentes: de forma quantitativa e de forma qualitativa. Numa abordagem quantitativa o processo avalia o impacto dos perigos identificados, onde as prioridades são determinadas para solucionar as potenciais consequências dos perigos identificados, dependendo do impacto que podem ter. A abordagem qualitativa é caracterizada pelo uso de indicadores subjetivos, tais como uma hierarquia ordinal: baixo-médio-alto. A abordagem quantitativa tem como objetivo obter resultados numéricos que expressem a probabilidade de ocorrência de cada risco e a gravidade das possíveis consequências.

### **3.1.4 Controlo de Riscos**

O controlo de riscos é o culminar do processo de gestão de riscos, esta é a fase onde são realizadas as ações para identificar e implementar as medidas de segurança tendo como objetivo controlar os riscos, visando sempre a segurança e saúde dos trabalhadores.

As ações escolhidas devem refletir um aumento da proteção em relação a todos os que se encontram expostos ao perigo. Nos casos especiais, como situações de gravidez, os jovens, os

idosos e os trabalhadores com incapacidades, poderá ser necessário a implementação de medidas adicionais de forma a garantir a segurança.

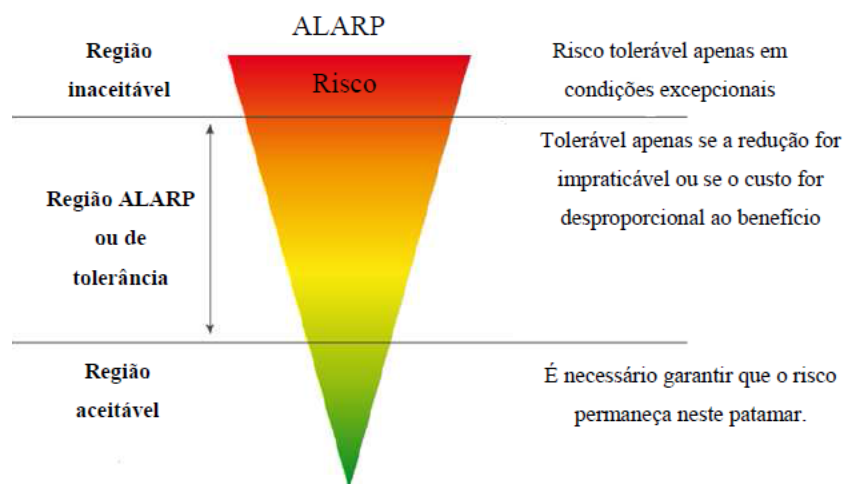
Na tabela 2.1 é possível analisar um plano de ação de acordo com a norma BS 8800:2004.

**Tabela 2.1 - Categorização do Risco (adaptado de BS 8800:2004, 2004)**

<b>Zonas</b>	<b>Nível de Risco</b>	<b>Observações</b>
<b>Aceitável</b>	Muito Baixo	Representa um nível de segurança elevado, não sendo necessário recorrer a medidas extraordinárias para reduzir o risco.
<b>ALARP (As Low as Reasonably Practicable)</b>	Baixo Médio Elevado	Em níveis de risco baixos, poder-se-ão não alterar as medidas de segurança, mas sim recomendar um controlo mais apertado; os níveis mais elevados requerem uma intervenção ativa de modo a reduzir o risco.
<b>Inaceitável</b>	Muito Elevado	Obrigatória uma intervenção imediata: adopção de medidas de controlo temporárias enquanto a situação perigosa não for eliminada; pode ser necessário a paragem imediata do trabalho de modo a isolar o perigo.

O controlo de riscos inclui a concepção, planeamento e implementação das medidas de controlo e segurança, bem como a formação e treino dos trabalhadores. De acordo com Harms-Ringdahl (2001), as análises de riscos são conduzidas de diferentes maneiras nas mais variadas áreas profissionais, o que significa que o próprio significado de alguns conceitos também varia consoante a área em questão.

A nível conceptual o princípio ALARP pode ser ilustrado conforme a figura 2.2, onde é apresentado um limite máximo de risco que não pode ser tolerado em qualquer circunstância, e um limite mínimo, em que o risco não tem interesse prático (Melchers, 2001).



**Figura 2.2 - Níveis de risco e ALARP (Jacinto, 2010)**

O princípio ALARP, que agora é amplamente aplicado nas tomadas de decisão de segurança, requer que os responsáveis pela segurança no local de trabalho reduzam os níveis de risco para um nível “tão baixo quanto razoavelmente possível”, porém, reconhece simultaneamente que apesar de na maioria dos casos o risco poder ser reduzido, a partir de um determinado ponto a redução dos riscos torna-se cada vez mais dispendiosa (Jones-Lee & Aven, 2011). De acordo com Melchers (2001), os riscos devem ser reduzidos a um nível em que os benefícios decorrentes dessa mesma redução sejam desproporcionais em relação aos factores diretamente relacionados com a implementação das medidas para a redução dos riscos, tais como o tempo despendido e os custos associados.

Segundo Khan & Abbasi (1998), quando se fala em AAR, este é basicamente um processo onde são identificados e medidos os riscos presentes no local de trabalho que se encontram associados à segurança e saúde dos trabalhadores. No fundo, a AAR é um estudo de todos os aspectos relacionados com o trabalho, onde o principal objetivo é o de promover métodos capazes de responder a várias questões importantes na avaliação:

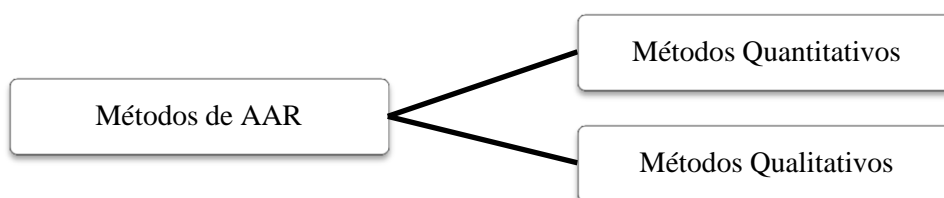
- Que riscos estão presentes no local de trabalho e o que pode acontecer?
- Qual é a probabilidade de ocorrência de acidentes devido a esses mesmos riscos?
- Quais são as consequências desses possíveis acidentes?
- Como podem ser eliminados ou reduzidos os riscos identificados?

Existem várias ferramentas e métodos disponíveis para as empresas e organizações analisarem e avaliarem de forma correta os riscos, a escolha dos mesmos depende das condições do local de trabalho e da estrutura da empresa, dando como exemplo, o tipo de atividade praticada, o segmento de mercado a que a empresa ou organização pertence, e o número de trabalhadores existentes (EU-OSHA, 2013a).

## 3.2 Métodos de Análise e Avaliação de Riscos

Durante as últimas décadas, foram vários os métodos de AAR criados, desenvolvidos e melhorados de maneira a existir uma capacidade para identificar os perigos existentes num local de trabalho e encontrar soluções para os mesmos. Existem diferentes classificações possíveis onde estes métodos podem ser integrados de acordo com as suas características, objetivos e ferramentas que utilizam.

De acordo com Khan & Abbasi (2001), a AAR é definida como um processo que inclui tanto a determinação qualitativa e quantitativa dos riscos e a sua avaliação social. Pode-se então dividir os vários métodos existentes em duas categorias: os **métodos quantitativos** e os **métodos qualitativos**.



**Figura 2.3 - Categorias dos métodos de AAR**

Os métodos quantitativos são métodos probabilísticos ou outra modelação matemática e têm utilidade quando existe a necessidade de aprofundar o estudo para se justificar o custo ou dificuldade em aceitar algumas ações preventivas. Têm como principal objetivo obter uma resposta numérica à estimativa de magnitude do risco, ou seja, quantificam o que pode acontecer e atribuem valoração à probabilidade de uma determinada ocorrência. São usados em indústrias de alto risco e elevada tecnologia (Apostolakis, 2004).

Os métodos qualitativos são mais utilizados sempre que se pretende aprofundar o estudo para adoptar certas soluções ou facilitar a seleção das medidas preventivas que pelo seu custo e/ou dificuldade necessitam de uma maior justificação e suporte. São mais usados em atividades laborais uma vez que permitem identificar os perigos e estimar os riscos, adoptando medidas preventivas através das boas práticas, especificações e normas (Măzăreanu, 2007).

Na tabela 2.2 estão alguns exemplos dos métodos qualitativos e quantitativos mais usados e o respectivo princípio de funcionamento.

**Tabela 2.2 - Resumo de alguns métodos de Análise e Avaliação de Riscos**

<b>MÉTODO</b>	<b>RESUMO</b>
Análise de Energias ( <i>Energy Analysis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifica os perigos potenciais (fontes de energia) que podem provocar danos materiais ou lesões ao ser humano, utilizando <i>checklists</i></li> <li>- Analisa os riscos associados a cada fonte de energia identificada</li> <li>- Para a avaliação e valoração do risco é necessário recorrer a outra ferramenta, como por exemplo uma matriz para graduação do risco</li> <li>- Proposta de medidas de segurança concretas, genericamente especificadas numa tabela do próprio método</li> </ul> <p><b>Fonte: Harms-Ringdahl (2001)</b></p>
Análise de Segurança no Trabalho (JSA – <i>Job Safety Analysis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimento que ajuda a integração de uma segurança aceitável, princípios e práticas de saúde numa determinada tarefa ou operação laboral</li> <li>- Composto por quatro estágios principais: 1 – Estruturação das tarefas laborais; 2 - Identificação dos perigos; 3 – Avaliação de riscos; 4 – Proposta de medidas de segurança</li> <li>- Decomposição da tarefa principal em sub-tarefas</li> <li>- Identificação dos perigos sem necessidade de <i>checklists</i>, análise e avaliação dos riscos propondo medidas de segurança</li> </ul> <p><b>Fonte: CCOSH (2008), Harms-Ringdahl (2001), Rozenfeld, Sacks, Rosenfeld &amp; Baum (2010)</b></p>
W. T. Fine	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoração do risco que é estimado por meio de 3 factores (avaliados em tabelas próprias): a consequência, a exposição e a probabilidade</li> <li>- Após a valoração do risco, este é classificado resultando na ação corretiva correspondente</li> </ul> <p><b>Fonte: Fine (1971)</b></p>

MÉTODO	RESUMO
Análise de Desvios ( <i>Deviation Analysis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimento similar ao método <i>Job Safety Analysis</i>, existência de 4 estágios principais</li> <li>- Tem como objetivo identificar previamente desvios (perigos) na tarefa em análise que possam causar acidentes ou outros problemas</li> <li>- Utiliza uma <i>checklist</i> própria e, tal como acontece no método <i>Energy Analysis</i>, existe a necessidade de uma ferramenta adicional para a valoração do risco</li> </ul> <p>Fonte: Harms-Ringdahl (2001)</p>
Árvore de Falhas (FTA - <i>Fault Tree Analysis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É uma técnica dedutiva que se foca num acontecimento crítico e proporciona um método probabilístico para determinar as causas desse evento</li> <li>- Tem como início a identificação do acontecimento crítico, que é resultado de vários acontecimentos primários e secundários</li> <li>- A relação entre os vários acontecimentos primários e secundários é definida pela utilização de símbolos lógicos “E” e “OU”</li> </ul> <p>Fonte: Harms-Ringdahl (2001) &amp; Măzăreanu (2007)</p>
Árvore de Acontecimentos (ETA - <i>Event Tree Analysis</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É um método probabilístico que se inicia com um acontecimento básico. A partir desse acontecimento verificam-se as interações com outros elementos até chegar aos acontecimentos principais (possíveis cenários de perigo)</li> <li>- É caracterizado por ter início em acontecimentos básicos, tais como o mau funcionamento de um sistema, processo ou construção</li> <li>- É construída uma árvore de eventos que vai crescendo proporcionalmente com o número de eventos que vão sendo interligados a partir do acontecimento inicial</li> </ul> <p>Fonte: Harms-Ringdahl (2001) &amp; Hong, Lee, Shin, Nam &amp; Kong (2008)</p>



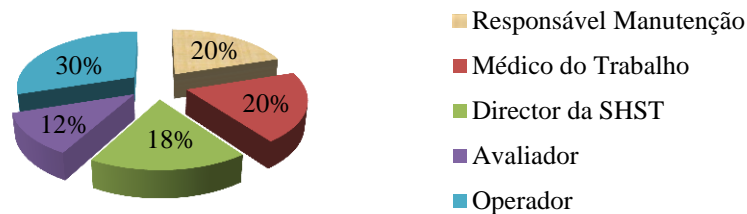
Existem estudos recentes onde o método W. T. Fine foi aplicado e que se traduziram em diferentes tipos de recomendações a nível das medidas de controlo.

No estudo realizado por Matos (2012), o método W. T. Fine foi aplicado para a AAR para a segurança no trabalho numa indústria transformadora de polímeros. Foram escolhidos cinco postos de trabalho para a aplicação do método, onde os perigos identificados tinham maioritariamente origem no contacto com equipamento perigoso. No total foram identificados cinco riscos, onde o dano potencial, de acordo com a classificação EEAT, era na sua maioria abrangido por cortes, feridas abertas, queimaduras e escaldaduras térmicas. Dos cinco riscos avaliados, três foram considerados com um índice de risco notável e dois com um índice de risco aceitável. Na conclusão do estudo, foi recomendada a aplicação de medidas de engenharia que se traduziam na aquisição de novos equipamentos e/ou na manutenção dos equipamentos antigos, foi também recomendada, a aplicação de medidas organizacionais que se traduziam na formação e especialização dos trabalhadores. No entanto o maior foco das recomendações foi nas medidas de proteção individual, de maneira a reduzir os riscos previamente identificados.

No estudo realizado por Ferreira (2012), o método W. T. Fine foi aplicado para analisar e avaliar os riscos para a segurança no trabalho da empresa Socorsul. O estudo teve como alvo a unidade de valorização, onde é realizado o processo de reutilização de embalagens metálicas, processo esse caracterizado por oito tarefas. Os perigos identificados tinham, na sua maioria, origem no contacto com substâncias perigosas ou com a movimentação de cargas. O dano potencial associado aos riscos identificados, de acordo com a classificação EEAT, era caracterizado em grande parte por entorses, distensões, queimaduras químicas ou intoxicações. Dos riscos identificados, cinco foram considerados com um índice de risco notável, doze com um índice de risco moderado e dez com um índice de risco aceitável. A nível de recomendações, estas foram, na sua maioria, a aplicação de medidas organizacionais que se traduziam na formação e supervisão dos trabalhadores, sinalização e instruções de trabalho ou na rotação dos trabalhadores nos postos de trabalho. Foram recomendadas medidas de engenharia, como a verificação periódica dos equipamentos e o desenvolvimento de planos de manutenção. Houve também a recomendação de medidas de proteção individual. Na conclusão do seu estudo, Ferreira (2012), faz referência ao facto da subjetividade do método W. T. Fine ser uma limitação do mesmo, uma vez que a atribuição das pontuações está condicionada pela interpretação e sensibilidade ao risco da pessoa que aplica o método.

De acordo com Nunes, Henriques, Santos & Ruas (2005), uma forma de diminuir a subjetividade inerente à avaliação de cada um dos riscos passa por uma abordagem, denominada Avaliação 360°, que se baseia na opinião de vários intervenientes ou conhecedores do processo em estudo. Esta abordagem foi aplicada num estudo que se centrou na aplicação de duas

metodologias de AAR a uma empresa do sector metalomecânico. Foi atribuído um peso, de forma proporcional ao conhecimento que tinham do processo, à opinião de cada um dos intervenientes. Na figura 2.4 são apresentados os pesos atribuídos a cada um dos intervenientes no processo de avaliação de riscos.



**Figura 2.4 - Peso atribuído à opinião (Nunes *et al.*, 2005)**

Neste caso de estudo era necessário realizar a avaliação da Probabilidade e da Gravidade de cada risco, que resultava da média ponderada da opinião dos 5 intervenientes tendo em conta os pesos referidos na figura 2.4.

Apesar da valoração do risco, no método W. T. Fine, ser feita com base na avaliação da Consequência, Exposição e Probabilidade, o princípio é exatamente o mesmo e o problema da subjetividade ocorre igualmente. Por isso mesmo, é conveniente seguir uma abordagem igual ou parecida aquando a aplicação do método, de forma a reduzir o quanto possível a subjetividade.

### 3.3 Ruído

Ruído é um som indesejado, cuja intensidade é medida em decibel (dB). Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, a intensidade de um ruído não constitui o único factor que determina a sua perigosidade; a duração da exposição é também muito importante, sendo por isso empregues níveis médios de som ponderados em função da sua duração (EU-OSHA, 2013d).

São milhões os números de trabalhadores expostos ao ruído ocupacional e consequentemente, a todos os riscos que desta exposição advêm. De acordo com o Eurostat, a nível Europeu, cerca de 30% dos trabalhadores estão expostos a um nível elevado de ruído durante mais de 25% do seu horário laboral e cerca de 7,3% sofre de problemas auditivos relacionados com o trabalho que desenvolve (Eurostat, 2010). De acordo com Azizi (2010), a produção de ruído aumentou paralelamente com o crescimento industrial e os avanços tecnológicos e, atualmente, muitas pessoas a nível mundial encontram-se expostas a níveis perigosos de ruído intermitente ou contínuo (> 85 dB) nos seus locais de trabalho.

Segundo o DL nº182/2006, a exposição ao ruído pode causar diversas perturbações da audição. Uma exposição de curta duração com uma pressão sonora extremamente elevada pode causar lesões auditivas imediatas enquanto uma exposição a níveis sonoros elevados pode provocar zumbidos constantes na audição, possíveis indícios de que esta poderá estar a ser afectada. Pode existir a ocorrência de uma perda temporária da audição após a exposição ao ruído, perda esta que pode ser recuperável a partir do momento em que termina a exposição ou pode resultar numa perda de audição permanente. Esta é uma das consequências mais graves associadas à exposição contínua a níveis de ruído acima do dos quais o organismo consegue suportar (DL nº182/2006).

O DL nº182/2006 transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva nº2003/10/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 6 de Fevereiro, relativa às prescrições mínimas de segurança e saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído.

O Artigo 2º do DL nº182/2006 apresenta algumas das seguintes definições:

A **exposição pessoal diária ao ruído**,  $L_{EX,8h}$ , é o nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, calculado para um período normal de trabalho diário de oito horas dado pela equação 2.1.

$$L_{EX,8h} = L_{Aeq,Te} + 10 \log \left( \frac{T_e}{T_0} \right) \quad (\text{Eq. 2.1})$$

$$L_{Aeq,Te} = 10 \log \left\{ \frac{1}{T_e} \int_0^{T_e} \frac{[P_A(t)]^2}{(P_0)^2} dt \right\} \quad (\text{Eq. 2.2})$$

$L_{Aeq,Te}$  – Nível sonoro contínuo equivalente

$T_e$  – Duração diária da exposição pessoal de um trabalhador ao ruído durante o trabalho

$T_0$  – Duração de referência de 8 horas

$P_A(t)$  – Pressão sonora instantânea ponderada A, a que o trabalhador está exposto

$P_0$  – Pressão de referência

O **pico de nível de pressão sonora**,  $L_{Cpico}$ , é o valor máximo da pressão sonora instantânea, ponderado C, dado pela equação 2.3.

$$L_{Cpico} = 10 \log \left( \frac{P_{Cpico}}{P_0} \right)^2 \quad (\text{Eq. 2.3})$$

$P_{Cpico}$  – Pressão sonora instantânea, ponderada C, a que o trabalhador está exposto

Relacionados com estas equações estão associados os valores limite de exposição e os valores limite de ação, superior e inferior, que dizem respeito à exposição pessoal diária ou semanal do trabalhador. Os valores apresentados na tabela 2.3 foram retirados do Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro.

**Tabela 2.3 - Valores limite de exposição e valores de ação para o ruído (DL nº182/2006 de 6 de Setembro)**

	<b>L<sub>EX,8h</sub></b> dB(A)	<b>L<sub>Cpico</sub></b> dB(C)	<b>Observações</b>
<b>Valores de ação inferiores</b>	80	135	
<b>Valores de ação superiores</b>	85	137	Não são tidos em conta os EPI's na determinação da exposição
<b>Valores limite de exposição</b>	87	140	São tidos em conta os EPI's na determinação da exposição

Para a aplicação dos valores limites de exposição aquando a determinação da exposição efetiva do trabalhador, é necessário ter em conta a atenuação dos EPI's. No entanto para a aplicação dos valores de ação na determinação da exposição do trabalhador ao ruído não são tidos em conta os efeitos da utilização dos mesmos EPI's.

### **3.3.1 Problemas causados pelo ruído**

O ruído não necessita de ser excessivamente alto para originar problemas no local de trabalho. Em interação com outros riscos presentes no local de trabalho, o ruído pode aumentar os perigos para os trabalhadores, aumentando por exemplo o risco de acidentes ao impedir a audição de eventuais sinais de perigo ou até mesmo aumentar o risco de perda de audição derivado de um aumento da exposição a certos produtos químicos (EU-OSHA, 2005). De acordo com Azizi (2010), o efeito do ruído na audição pode ser potenciado pela exposição em simultâneo a substâncias químicas ototóxicas, tais como os solventes químicos, metais ou substâncias asfixiantes. Existem também relatos da relação entre solventes tóxicos das tintas de automóveis e o risco de desenvolver perda auditiva associada a uma exposição ocupacional ao ruído de intensidade moderada (Azizi, 2010).

Na tabela 2.4 são apresentadas algumas substâncias químicas com boa evidência de ototoxicidade.

**Tabela 2.4 - Exemplo de substâncias ototóxicas (EU-OSHA, 2009)**

Solventes (Tolueno, etilbenzeno, n-propilbenzeno, estireno e metilestirenos, tricloroetileno, p-xileno, n-hexano, dissulfito de carbono)
Metais e seus componentes (chumbo, mercúrio)
Asfixiantes (monóxido de carbono, cianeto de hidrogénio)

No entanto a simples exposição ao ruído pode colocar os trabalhadores perante diferentes riscos (EU-OSHA, 2005):

- **Perda de audição**, consequência de ruído em excesso que danifica as células capilares da cóclea, parte integrante do ouvido interno
- **Efeitos fisiológicos**, a nível do sistema cardiovascular, que tem como consequência a libertação de catecolaminas (associadas ao stress) e um aumento da pressão arterial
- **Stress associado ao trabalho**, que apesar de se dever a uma combinação de vários factores, encontra no ruído um possível factor, mesmo que este seja a nível baixo
- **Maior probabilidade de acidentes**, consequência de um aumento da dificuldade de audição e comunicação dos trabalhadores devido a níveis elevados de ruído

De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, qualquer pessoa exposta ao ruído encontra-se potencialmente em risco, sendo que quanto maior for o nível de ruído e maior for o tempo de exposição a esse mesmo ruído, maior irá ser o risco de sofrer danos devido ao ruído (EU-OSHA, 2005). É uma obrigação legal, por parte dos empregadores, a proteção da segurança e saúde dos seus trabalhadores, no que diz respeito aos riscos relacionados com o ruído (Nunes & Cabeças, 2005).

### **3.3.2 Gestão da exposição ao ruído**

Para uma possível redução do ruído ocupacional é necessário recorrer a uma gestão do mesmo através de uma análise e avaliação do mesmo, seguido pelo controlo (EU-OSHA, 2005):

## ▪ **Análise e avaliação**

Ao realizar a análise do ruído deve-se incluir todos os riscos, diretos ou indiretos, relacionados com este. Pode envolver também medições dos níveis de ruído existentes no local em análise. De acordo com Nunes & Cabeças (2005), a análise e medições devem ser planeadas e realizadas por serviços competentes em intervalos de tempo apropriados, devendo também ser atualizadas com regularidade, especialmente quando existirem mudanças significativas ou quando os resultados a nível de saúde demonstrem a sua necessidade.

## ▪ **Controlo**

O ruído pode ser reduzido de forma eficaz através da inclusão de medidas preventivas de *design* nas estações de trabalho e nos locais de trabalho e também através da seleção de equipamentos, procedimentos e métodos que reduzem os riscos na fonte, contribuindo assim para a proteção dos trabalhadores e dando prioridade à proteção colectiva sobre a proteção individual (Nunes & Cabeças, 2005).

Segundo a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, tendo em conta os resultados da análise, devem ser executadas uma série de medidas com vista a (EU-OSHA, 2005):

- Eliminar, sempre que possível e preferencialmente, as fontes de ruído. É a forma mais eficaz para evitar riscos para os trabalhadores
- Controlar o ruído na fonte, seja a nível de equipamento, *design* ou manutenção do espaço de trabalho
- Reduzir a exposição do trabalhador, através de uma reorganização das atividades e, se for caso disso, de uma reconfiguração do espaço de trabalho
- Fornecer EPI's aos trabalhadores (apenas em última instância e quando todas as outras alternativas já estiverem esgotadas)

## **Informação e formação**

Os trabalhadores devem receber informação e formação para ajuda-los a compreender e a lidar com os riscos relacionados com o ruído. De acordo com Nunes & Cabeças (2005), essa informação deve incluir:

- Natureza dos riscos
- Medidas tomadas com o objetivo de eliminar ou reduzir ao mínimo os riscos resultantes do ruído, incluindo as circunstâncias em que se aplicam essas medidas

- Valores limite de exposição e ação de exposição
- Resultados da avaliação e medição realizadas do ruído, juntamente com uma explicação do seu significado e potenciais riscos
- Uso correto dos protetores auditivos
- Como (e porquê) detectar e comunicar indícios de perda de audição
- Circunstâncias em que os trabalhadores têm direito a vigilância médica e o objetivo da mesma
- Práticas seguras de trabalho para minimizar a exposição ao ruído

Estas são algumas das medidas de controlo existentes para eliminar ou reduzir os riscos relacionados com o ruído. No entanto, um factor chave para a redução da perda de audição e de acidentes relacionados com o ruído é a consciencialização dos trabalhadores sobre os riscos e as formas de eliminação ou redução dos seus efeitos, através da informação e formação (Nunes & Cabeças, 2005).

### 3.4 Exposição a Agentes Químicos Perigosos

A exposição a substâncias perigosas pode ocorrer a todo o momento no local de trabalho, quer estejamos a falar de um laboratório, de uma fábrica ou até mesmo de um escritório. Em locais como laboratórios ou fábricas, essas substâncias perigosas são muitas das vezes agente químicos.

De acordo com Dikshith (2008), qualquer situação laboral em que se verifique a presença de um agente químico perigoso e em que este entre em contacto com um trabalhador, normalmente por inalação ou pela via cutânea, representa um risco para o trabalhador.

Os conceitos de agente químico e de agente químico perigoso encontram-se definidos nas alíneas b) e c) do Artigo 3º do Decreto-Lei nº 24/2012, de 6 de Fevereiro, conforme se transcreve:

*«b) «Agente químico» qualquer elemento ou composto químico, isolado ou em mistura, que se apresente no estado natural ou seja produzido, utilizado ou libertado em consequência de uma atividade laboral, incluindo sob a forma de resíduo, ou seja não intencionalmente produzido ou comercializado.»*

*«c) «Agente químico perigoso»:*

*i) qualquer agente químico classificado como substância ou mistura perigosa de acordo com os critérios estabelecidos na legislação aplicável sobre classificação, embalagem e rotulagem de*

*substâncias e misturas perigosas, esteja ou não a substância ou mistura classificada nessa legislação, salvo tratando -se de substâncias ou misturas que só preencham os critérios de classificação como perigosas para o ambiente;*

*ii) qualquer agente químico que, embora não preencha os critérios de classificação como perigoso nos termos da subalínea anterior, possa implicar riscos para a segurança e saúde dos trabalhadores devido às suas propriedades físico químicas ou toxicológicas e à forma como é utilizado ou se apresenta no local de trabalho, incluindo qualquer agente químico sujeito a um valor limite de exposição profissional estabelecido no presente diploma.»*

Os agentes químicos perigosos podem causar diversos tipos de danos, desde cânceros a deficiências congênitas. Outros podem causar danos cerebrais, danos no sistema nervoso ou problemas cutâneos. Os danos causados por estes agentes podem ocorrer na sequência de uma única e curta exposição ou em resultado de uma exposição a longo prazo.

Segundo estudos realizados recentemente, e de acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, 19% dos trabalhadores europeus afirmam estar expostos a vapores tóxicos durante um quarto ou mais do seu tempo de trabalho e 15% têm de manusear diariamente substâncias perigosas no âmbito do seu trabalho (EU-OSHA, 2013b).

### **3.4.1 Tipos de Agentes Químicos e Vias de Entrada no Organismo**

A nível atmosférico podemos encontrar três tipos de agentes químicos (DL nº24/2012, 2012):

- Agentes químicos sólidos em suspensão, caracterizados pelas poeiras, fibras e fumos, apenas distinguíveis quanto ao nível da sua inalação. A nível do organismo podem ter consequências graves, causando graves doenças pulmonares
- Agentes químicos líquidos em suspensão tais como aerossóis e neblinas que, dependendo da sua temperatura de trabalho, têm capacidade para se evaporar
- Agentes químicos gasosos em suspensão como os gases e vapores. Estes podem causar efeitos irritantes, asfixiantes, narcóticos ou tóxicos

A entrada por via digestiva, ainda que não seja frequente, ocorre devido a uma ingestão involuntária, por acidente ou descuido do trabalhador (Rayburn, 1990). O cenário mais frequente na ingestão involuntária ocorre quando o trabalhador leva as mãos à boca para comer ou fumar após ter manipulado um agente químico, sem ter lavado as mãos posteriormente.



A nível cutâneo, são vários os produtos com características irritantes e corrosivas que agem em contacto com a pele, as mucosas ou até mesmo os olhos (Rayburn, 1990). O contacto com a pele de produtos extremamente perigosos, como por exemplo os solventes, pode traduzir-se em consequências ao atacar órgãos vitais, como os rins e fígado ou podem atacar o sistema nervoso.

A via respiratória é a mais frequente via de exposição, uma vez que a possível mistura dos agentes químicos com o ar levam à inalação dos vapores provenientes dos mesmos (Rayburn, 1990). Esta situação é bastante comum em situações de manipulação de solventes, tintas ou colas. Os pulmões são os principais órgãos a ser afectados numa situação destas, no entanto o transporte destas substâncias pelo sangue pode alastrar os danos a outros órgãos.

### **3.4.2 Valores Limite de Exposição**

Os valores limite de exposição profissional (VLE) ajudam a controlar a exposição a agentes químicos perigosos no local de trabalho através da definição da concentração máxima de uma substância (presente na atmosfera) considerada segura (EU-OSHA, 2013b). Tanto podem ser vinculativos significando isso que o seu cumprimento é obrigatório ou podem ser indicativos, dando a informação dos valores a atingir.

Com base no pressuposto de que um trabalhador pode estar exposto a uma substância durante uma vida profissional de 40 anos e com 200 dias de trabalho por ano, o tempo médio de exposição constante é de oito horas por dia. Os valores limite de exposição variam dependendo do tipo de agente químico perigoso a que o trabalhador está exposto.

De acordo com o Decreto-Lei nº 24/2012, de 6 de Fevereiro, o empregador é obrigado a *«avaliar os riscos e verificar a existência de agentes químicos perigosos no local de trabalho»* e, se esta verificação *«revelar a existência de agentes químicos perigosos, o empregador deve avaliar os riscos para a segurança e a saúde dos trabalhadores resultantes da presença desses agentes»*.

Este mesmo diploma define também um conjunto de valores limite de exposição (VLE) profissional indicativos e obrigatórios, os quais devem ser considerados pelo empregador aquando da avaliação dos riscos de exposição a agentes químicos.

Segundo a Norma Portuguesa 1796:2007 (IPQ, 2007), os valores limite de exposição são definidos como *«concentração de agentes químicos à qual se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar expostos, dia após dia, sem efeitos adversos para a saúde»*. Ainda relativamente aos VLE, são ainda consideradas as seguintes categorias (IPQ, 2007):

- «Valor limite de exposição – média ponderada (VLE – MP): concentração média ponderada para um dia de trabalho de 8 horas e uma semana de 40 horas, à qual se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar expostos, dia após dia, sem efeitos adversos para a saúde»
- «Valor limite de exposição – curta duração (VLE – CD): concentração à qual se considera que praticamente todos os trabalhadores possam estar repetidamente expostos por curtos períodos de tempo, desde que o valor de VLE-MP não seja excedido e sem que ocorram efeitos adversos, dia após dia, sem efeitos adversos para a saúde, tais como:
  - 1) irritação
  - 2) lesões crónicas ou irreversíveis dos tecidos
  - 3) efeitos tóxicos dependentes da dose ou taxa de absorção
  - 4) narcose que possa aumentar a probabilidade de ocorrência de lesões acidentais, auto-fuga diminuída ou reduzir objectivamente a eficiência do trabalho

*O VLE – CD é definido como uma exposição VLE – MP de 15 min que nunca deve ser excedida durante o dia de trabalho, mesmo que a média ponderada seja inferior ao valor limite. Exposições superiores ao VLE – MP e inferiores ao VLE – CD não devem exceder os 15 min e não devem ocorrer mais do que 4 vezes por dia. Estas exposições devem ter um espaçamento temporal de 60 min, pelo menos»*

- «Valor limite de exposição – concentração máxima (VLE – CM): concentração que nunca deve ser excedida durante qualquer período da exposição»

### **3.4.3 Gestão da exposição a agentes químicos perigosos**

#### **▪ Análise e avaliação**

O nível de risco associado a uma substância é determinado por dois factores fundamentais, as características da substância e o grau de exposição. Uma avaliação deve abordar os seguintes pontos (EU-OSHA, 2013a):

- Realização de um inventário das substâncias utilizadas ou geradas nos processos de trabalho alvo de análise
- Recolha de informações sobre as substâncias através, por exemplo, das FDS.
- Análise do grau de exposição às substâncias identificadas no inventário
- Avaliação da gravidade dos riscos identificados

## Ferramentas de Avaliação

Na avaliação de riscos químicos são várias as ferramentas que podem ser utilizadas para analisar os níveis de exposição aos agentes químicos perigosos identificados.

Na tabela 2.5 é apresentado o resumo de algumas das ferramentas utilizadas na avaliação da exposição a agentes químicos perigosos.

**Tabela 2.5 - Resumo de algumas ferramentas de avaliação da exposição a agentes químicos perigosos**

FERRAMENTA	RESUMO
COSHH <i>Essentials</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ferramenta de avaliação de riscos químicos desenvolvida pelo <i>Health and Safety Executive</i> (HSE)</li><li>- Utilizada para determinar a medida de controlo mais adequada para a tarefa que está sob avaliação</li><li>- A sua avaliação tem por base a informação das FDS das substâncias sob análise</li></ul> <p>Fonte: EU-OSHA (2012), Garrod, Evans &amp; Davy (2007), HSE (2014)</p>
<i>Stoffenmanager</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desenvolvido para permitir às empresas priorizar os seus riscos para a saúde a substâncias perigosas e determinar as medidas de controlo e prevenção mais eficazes para cada situação</li><li>- Combina informações sobre os perigos de uma substância ou produto com uma inalação e/ou avaliação da exposição dérmica do trabalhador para calcular um valor de risco</li><li>- Para a classificação do perigo podem ser usadas as FDS fornecidas juntamente com os produtos, uma vez que a parte de priorização do <i>Stoffenmanager</i> não se adequa a substâncias ou produtos sem as mesmas</li></ul> <p>Fonte: EU-OSHA (2012) &amp; Tielemans, Noy, Schinkel, Heussen, Van Der Schaaf, West &amp; Fransman (2008)</p>
EMKG-EXPO	<ul style="list-style-type: none"><li>- Desenvolvida pelo Instituto Federal de Segurança e Saúde Ocupacionais (BAuA)</li><li>- Tem como finalidade estimar os níveis de exposição por inalação no local de trabalho</li><li>- Avaliação tem por base as propriedades físicas das substâncias em análise e o tempo de exposição durante um turno de 8 horas</li><li>- Não tem em consideração as frases R e não sugere qualquer tipo de medidas de controlo</li></ul> <p>Fonte: EU-OSHA (2012)</p>

Num estudo recente, realizado ao processo de fabrico de poliéster reforçado a fibra de vidro, Barata (2013) efetuou uma análise qualitativa à exposição a agentes químicos por parte dos trabalhadores, na execução de duas tarefas englobadas no processo em análise. Esta análise qualitativa realizou-se recorrendo à ferramenta COSHH *Essentials*. Foram testados cinco cenários diferentes para cada uma das tarefas, alterando os tempos de exposição e as quantidades utilizadas em cada cenário, para tentar perceber o impacto dessas alterações nas recomendações finais apresentadas pela ferramenta. Foi possível concluir que, independentemente das alterações efetuadas em cada cenário, as abordagens recomendadas para cada tarefa foram sempre as mesmas.

## • **Controlo**

A legislação europeia, mais concretamente a Diretiva 98/24/CE do Conselho de 7 de Abril de 1998, apresenta uma hierarquia de medidas que tem como objetivo a prevenção ou redução da exposição dos trabalhadores às substâncias perigosas identificadas numa avaliação prévia.

A eliminação encontra-se no topo da escala, sendo considerada a melhor maneira de reduzir os riscos relacionados com agentes químicos perigosos e que na prática traduz-se na eliminação da necessidade de uso das substâncias identificadas no processo de avaliação, alterando o processo de uso das mesmas ou mesmo o produto a que se destinam (EU-OSHA, 2013b).

No escalão seguinte encontra-se a substituição, que se torna opção quando a eliminação das substâncias não é possível e portanto a solução passa pela substituição das substâncias por outras que sejam menos perigosas nas condições de utilização a que se destinam (EU-OSHA, 2013b).

Por último na hierarquia, temos o controlo, que deverá apenas ser aplicado quando as substâncias ou os respectivos processos não podem ser eliminados ou substituídos. Neste escalão, a exposição deverá ser evitada e/ou reduzida através de medidas tais como (EU-OSHA, 2013b):

- Restringir o processo de emissão
- Melhor gestão do processo, controlando assim a emissão
- Minimizar a concentração na zona de exposição
- Obrigação do uso de EPI's
- Redução do número de trabalhadores expostos, redução da duração e intensidade da exposição

## **Informação e formação**

Sendo a informação e formação consideradas como medidas de prevenção, são também elas abrangidas na legislação. Segundo o Artigo 16º do Decreto-Lei nº 24/2012, de 6 de Fevereiro, a informação compreende:

*«a) Os dados obtidos pela avaliação de riscos e outras informações sempre que se verifique uma alteração significativa no local de trabalho susceptível de alterar os resultados da avaliação»*

*«b) Os elementos disponíveis sobre os agentes químicos perigosos presentes no local de trabalho, nomeadamente a sua identificação, os riscos para a segurança e a saúde e os valores limite de exposição profissional e legislação específica aplicável»*

*«c) As fichas de dados de segurança disponibilizadas pelo fornecedor, de acordo com a legislação aplicável sobre classificação, embalagem e rotulagem das substâncias e misturas perigosas»*

*«d) As precauções e medidas adequadas para os trabalhadores se protegerem no local de trabalho, incluindo as medidas de emergência respeitantes a agentes químicos perigosos»*

*«e) O conteúdo dos recipientes e das canalizações utilizados por agentes químicos perigosos, identificados de acordo com a legislação respeitante à classificação, embalagem e rotulagem das substâncias e misturas perigosas e à sinalização de segurança no local de trabalho»*

*«f) Os resultados estatísticos não nominativos do controlo biológico»*

De acordo com a Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, comunicação é essencial para garantir a segurança dos trabalhadores e por isso toda a informação deve ser fornecida numa linguagem clara, não técnica, que seja de fácil compreensão (EU-OSHA, 2013b). Assim é de extrema importância que os trabalhadores estejam informados sobre os riscos que enfrentam, as medidas de prevenção adoptadas e os planos de emergência eventualmente implementados.



### 3. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

Este capítulo tem como objetivo primário a apresentação da empresa que serviu de base ao estudo efetuado para a realização desta dissertação. Uma condição requerida por parte da empresa foi o sigilo total do seu nome e por isso não serão feitas quaisquer referências ao seu nome nem dos respectivos funcionários.

#### 3.1 A Empresa

Estabelecida em Portugal, esta é uma empresa que tem como principal atividade o desenvolvimento, fabricação e distribuição de produtos para a construção, decoração, ramo automóvel, proteção e isolamento de edifícios, estruturas e superfícies. Em Portugal é constituída por uma fábrica, dois armazéns e uma vasta rede de pontos de venda e lojas, dando emprego a cerca de 400 trabalhadores. A estrutura organizacional da empresa, apresentada na figura 3.1, é algo complexa. É constituída por cinco áreas situadas ao mesmo nível hierárquico e controladas pela Direção Geral. O laboratório encontra-se sob a alçada da área Operacional, mais especificamente na Investigação e Desenvolvimento.

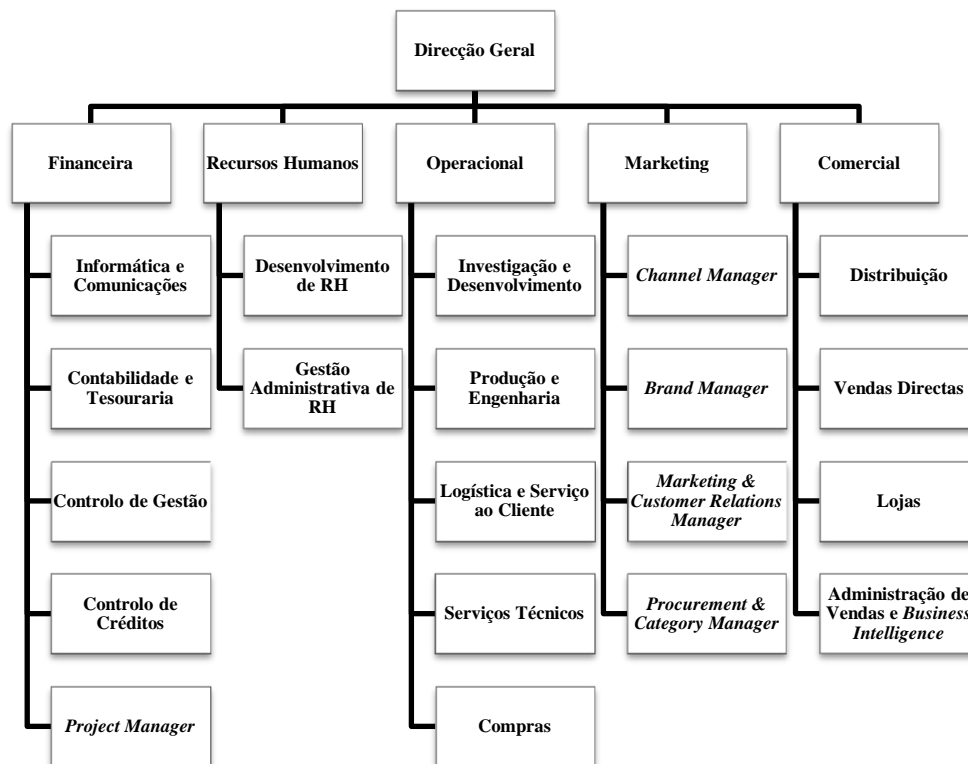


Figura 3.1 - Organograma da empresa em estudo

## 3.2 Secções de Trabalho e Tarefas Laborais

O complexo industrial onde se encontra a fábrica e onde foi efetuado o estudo pode ser dividido em três secções: Unidade Fabril I, Unidade Fabril II e Laboratório.

A Unidade Fabril I é responsável pela fabricação de lotes de grandes dimensões, enquanto a Unidade Fabril II está vocacionada para lotes de dimensões mais reduzidas. O Laboratório, de investigação e desenvolvimento, é utilizado para fabricação de lotes de dimensão laboratorial, desenvolvimento de novos produtos, entre outras atividades. No âmbito desta dissertação, o estudo realizado teve como alvo o laboratório. Na tabela 3.2 são apresentadas as tarefas realizadas no laboratório, que irão ser alvo do estudo.

**Tabela 3.1 - Tarefas realizadas no laboratório**

<b>Tarefa</b>	<b>Designação da Tarefa</b>
1	Limpeza do material
2	Armazenamento do material
3	Fabrico de pequenos lotes laboratoriais
4	Realização de análises laboratoriais

A tarefa 1 e a tarefa 2 são tarefas de curta duração mas com elevada frequência, dependendo da quantidade de material utilizada e do número de ocorrências diárias. Enquanto a tarefa 2 pode ter uma duração entre 5 a 10 minutos, a tarefa 1 demora cerca de 10 a 20 minutos a ser concluída. A tarefa 3 é a que maior duração tem, que dependendo do produto a ser fabricado, pode levar entre 2 a 3 horas para concluir todos os procedimentos. Os procedimentos de pesagem, mistura e transferência, que vão ser avaliados pelo *COSHH Essentials*, têm uma duração de 30 minutos. A tarefa 4 é uma tarefa de curta duração, os testes de viscosidade demoram cerca de 5 minutos, mas tal como acontece com as tarefas 1 e 2, ocorrem várias vezes ao dia.

## 3.3 Tipo de Produtos

Com uma aposta clara em quatro grandes áreas: as Tintas Decorativas, o Isolamento Térmico, a Repintura Automóvel e Indústria, e de acordo com diferentes objetivos, são vários os produtos comercializados e produzidos pela empresa: **Tintas, Vernizes, Esmaltes, Diluentes e Produtos de Proteção**. Estes são produtos que contêm diversos compostos químicos, tais como solventes, metais pesados e poeiras sendo necessário ter uma atenção especial ao risco de exposição por parte dos trabalhadores.



### 3.4 Substâncias Perigosas

Tratando-se de uma indústria transformadora de químicos, são várias as substâncias químicas perigosas que podem causar dano aos trabalhadores. Para efeitos desta dissertação foi feito o levantamento de algumas das substâncias químicas presentes na área de trabalho selecionada para análise. Na tabela 3.3 encontram-se identificadas as substâncias químicas.

**Tabela 3.2 - Identificação das substâncias químicas perigosas**

Designação	Descrição	Vias de Exposição	Número CAS
<i>Plastorit</i>	Sólido cinzento claro sem odor	Inalação; Pele; Ingestão	1318-59-8
			12001-26-2
			14808-60-7
Nitrito Sódio	Sólido branco amarelado sem odor	Inalação; Pele; Ingestão	7632-00-0
Ácido Fosfórico	Sólido ou líquido espesso incolor e sem odor	Inalação; Pele; Ingestão	7664-38-2
<i>Neopac E-107</i>	Líquido translúcido sem odor	Inalação; Pele; Ingestão	872-50-4
			121-44-8

Um dos pilares fundamentais no desenvolvimento sustentável levado a cabo pela empresa é a constante preocupação com as componentes de ambiente e segurança. O respeito pela legislação de proteção do ambiente, bem como no que respeita à eliminação/redução de matérias-primas nocivas à saúde humana e meio ambiente, redução de poluição e preocupação no melhoramento das condições de segurança no trabalho, são alguns dos vetores orientadores da empresa. Por esta razão, as substâncias químicas nocivas à saúde humana, têm vindo a ser descontinuadas dos processos de fabrico através da substituição por substâncias não nocivas à saúde humana.

### 3.5 Dados Estatísticos

A Segurança e Saúde no Trabalho é uma área complexa que chama à intervenção de várias matérias e ao envolvimento das partes interessadas. Existem vários sectores, que devido às suas características que são considerados de risco e onde as estatísticas demonstram a necessidade clara de serem adoptadas medidas que tornem possível contrariar as mesmas. Citando a

Autoridade para as Condições de Trabalho (ACT, 2008), um acidente de trabalho é todo o acontecimento inesperado ou imprevisto, incluindo os atos de violência, derivado do trabalho ou com ele relacionado, do qual resulta uma lesão corporal ou mental, de um ou vários trabalhadores.

De acordo com a OIT, os sectores da Construção ou da Indústria Mineira são considerados de elevado risco devido a uma elevada taxa de acidentes de trabalho e ocorrência de acidentes mortais (OIT, 2011). No entanto, verifica-se que também o sector das Indústrias Transformadoras apresenta um risco elevado de acidentes de trabalho, como se pode verificar pelas estatísticas apresentadas na tabela 3.4.

**Tabela 3.3 - Dados estatísticos referentes a acidentes de trabalho (GEP, 2010)**

<b>Total de Acidentes (Mortais e Não Mortais)</b>	<b>Sector</b>	<b>Ano</b>					
		<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
	<b>Todos Sectores</b>	228884	237392	237409	240018	217393	215632
	<b>Indústrias Transformadoras</b>	74593	74698	77423	76184	58235	57327
<b>Total de Acidentes Mortais</b>	<b>Sector</b>	<b>Ano</b>					
		<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
	<b>Todos Sectores</b>	300	253	276	231	217	208
	<b>Indústrias Transformadoras</b>	56	43	49	27	29	27
<b>Total de Acidentes Não Mortais</b>	<b>Sector</b>	<b>Ano</b>					
		<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
	<b>Todos Sectores</b>	228584	237139	237133	239787	217176	215424
	<b>Indústrias Transformadoras</b>	74537	74655	77374	76157	58206	57300

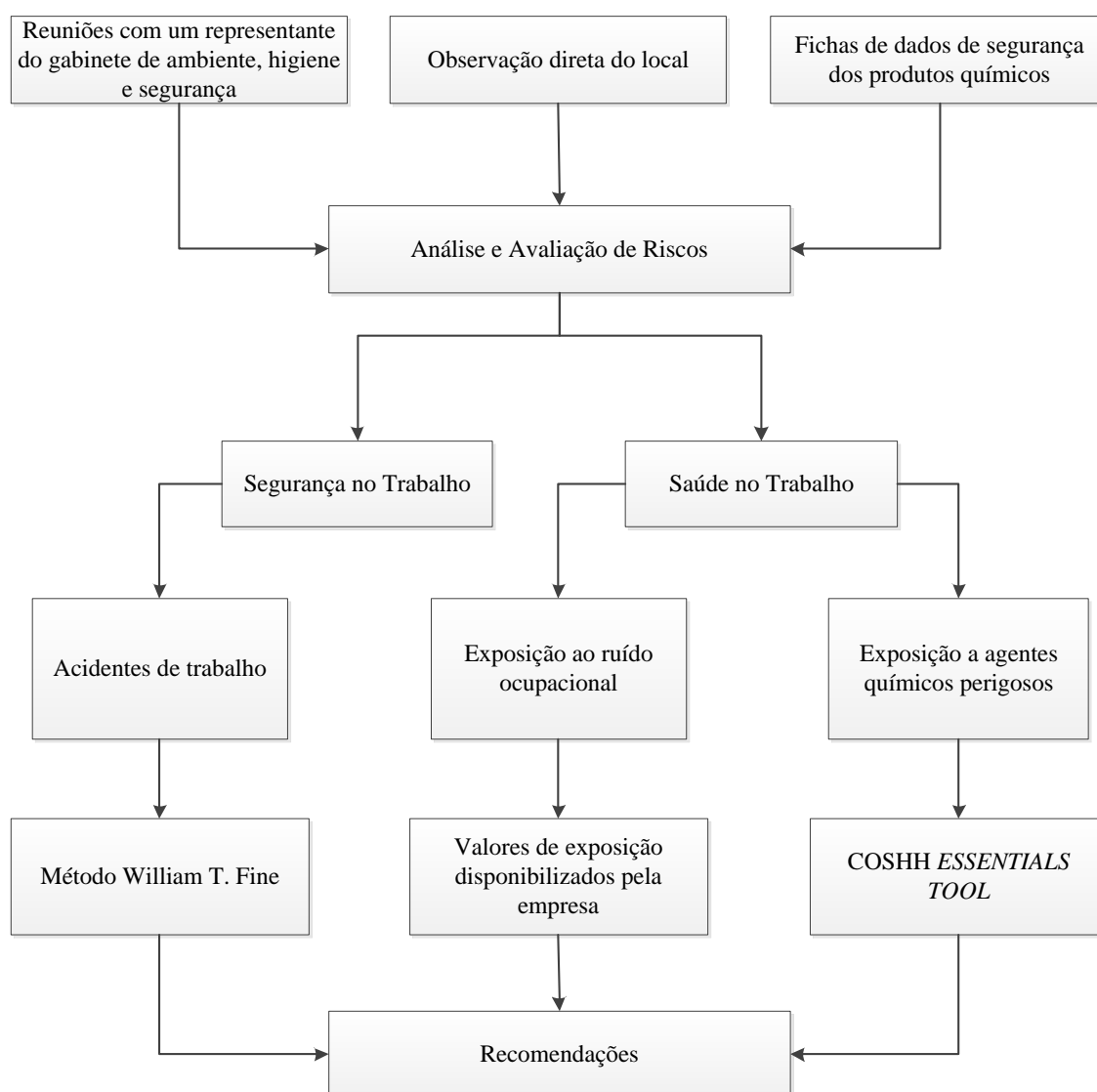
A empresa em questão não apresenta, nos seus registos, qualquer tipo de acidente de trabalho. Devido a esta ausência de dados, apenas foi feito um levantamento estatístico do panorama nacional no que diz respeito ao sector de atividade em questão.



## 4. METODOLOGIA

Este capítulo tem como objetivo a descrição da metodologia utilizada para a realização do estudo em questão. Com base nas informações obtidas através do diálogo com um representante do gabinete de ambiente, higiene e segurança e alguns dos trabalhadores, nas deslocações ao local e respectivas observações do mesmo, e nas FDS dos produtos químicos utilizados (anexo A), foi possível proceder a uma identificação dos perigos que podem dar origem a acidentes de trabalho e doenças profissionais na área em questão.

A figura 4.1 representa a metodologia usada neste estudo.



**Figura 4.1 - Metodologia usada no estudo**

Através da observação direta dos postos de trabalho e com a aplicação do método W. T. Fine, foi realizada uma avaliação qualitativa de riscos associados a acidentes de trabalho que podem ocorrer na realização das tarefas laborais descritas anteriormente. Foi escolhido o método W. T. Fine para realizar esta avaliação, por ser um método que pode ser aplicado a todo o tipo de atividades e processos de trabalho. Este foi um método utilizado em estudos recentes, como os que foram abordados no capítulo 2 e serviu de base para o desenvolvimento de métodos mais recentes.

Por outro lado, devido ao facto de algum do equipamento presente no laboratório ser ruidoso, foi feita uma avaliação dos níveis sonoros existentes no laboratório. Através de dados fornecidos pela empresa, relativos a medições realizadas no laboratório, foi realizada a avaliação relativamente ao ruído ocupacional. Os valores medidos foram comparados com os valores de referência, expressos no Decreto-Lei nº 182/2006 de 6 de Setembro.

Sendo esta uma empresa de fabrico de tintas, são várias as substâncias ou misturas utilizadas no laboratório para o fabrico de pequenos lotes no desenvolvimento de novos produtos ou na realização de análises laboratoriais de qualidade. Como não foi possível obter valores dos níveis de concentração a que os trabalhadores estão expostos, não foi possível realizar uma comparação dos mesmos com os valores dos VLE.

No entanto, tendo por base as FDS dos produtos químicos utilizados, foi utilizada a ferramenta COSHH *Essentials* para a avaliação de riscos para doenças profissionais causadas pelo produto químico *Plastorit* e pelo produto químico *NeoPac E-107*. O *Plastorit* é um pó cinzento claro que resulta da associação natural de três minerais: Clorite (33%), Mica (33%) e Quartzo (33%). É utilizado na produção de um dos produtos mais comercializados e por isso o seu uso é diário, sendo essa a razão pela qual foi selecionado para ser avaliado qualitativamente através da ferramenta COSHH *Essentials*. O *NeoPac E-107* é um líquido translúcido levemente esbranquiçado utilizado para o fabrico de resinas. A sua utilização a nível laboratorial tem uma frequência mensal e por essa razão, também foi selecionado para ser avaliado.

A escolha desta ferramenta deve-se ao facto de ela utilizar como base de avaliação as informações obtidas através das FDS (propriedades físicas e frases R), as quantidades utilizadas, a duração da exposição e deve-se também ao facto de no fim do processo de avaliação serem aconselhadas medidas de controlo para implementação, acompanhadas de documentação relativa às mesmas. Todos os passos seguidos durante a utilização da ferramenta encontram-se no anexo B.

## 4.1 Método W. T. FINE

O método W. T. Fine foi publicado a 8 de Março de 1971, por William T. Fine, contemplando uma fórmula que procura analisar e avaliar os riscos com o objetivo de prevenir os acidentes de trabalho.

A magnitude do risco devido a um perigo é avaliada tendo em consideração as potenciais consequências de um acidente, a exposição ou a frequência de ocorrências de perigos que possam levar a um acidente e a probabilidade dos perigos resultarem em acidentes e consequências (Fine, 1971). O método permite o uso de valores intermédios relativamente aos que aparecem representados nas tabelas.

A equação 1 define a relação que engloba todos os fatores referidos.

$$\text{Magnitude do Risco} = Fator_{Consequência} \times Fator_{Exposição} \times Fator_{Probabilidade} \text{ (Eq. 4.1)}$$

**Fator Consequência** – Os resultados mais prováveis de um potencial acidente, incluindo lesões e danos materiais. Os valores são baseados numa avaliação de toda a situação que engloba o perigo e o acidente, seguindo tabela 4.1 como apoio.

**Tabela 4.1 - Escala de classificações e ratings do fator consequência (adaptado de Fine, 1971) (\*)**

Fator Consequência	
100	Catástrofe - Muitas mortes; danos extensivos (acima de 1,000,000€)
50	Muitas mortes; danos entre 500,000€ e 1,000,000€
25	Morte, danos entre 100,000€ e 500,000€
15	Lesões graves (incapacidade permanente, amputação), danos entre 1,000€ e 100,000€
5	Lesões com baixa médica, danos até 1,000€
1	Pequenos ferimentos - cortes, hematomas, pequenos danos

(\*) Valores financeiros obtidos em (Ferreira, 2012)

**Fator Exposição** – Frequência da ocorrência de um evento perigoso que poderá originar um acidente. Utilizando também uma tabela de apoio (tabela 4.2), a seleção dos valores foi a mesma, efetuada com base em observação, experiência e conhecimento da atividade em causa.

**Tabela 4.2 - Escala de classificações e ratings do fator exposição (adaptado de Fine, 1971)**

<b>Fator Exposição</b>	
10	Contínua ou várias vezes ao dia
6	Frequente (aproximadamente 1 vez ao dia)
3	Ocasional (entre 1 vez por semana até 1 vez por mês)
2	Excepcional (entre 1 vez por mês até 1 vez por ano)
1	Rara (sabe-se que ocorre)
0,5	Muito Rara (Ocorrência remotamente possível)

**Fator Probabilidade** – Esta é a probabilidade, de um evento perigoso, ser seguido por uma sequência de eventos que coincidem no resultado final de um acidente com consequências. Esta avaliação é feita tendo em consideração cada passo do acidente até às consequências do mesmo, baseada na experiência e conhecimento da atividade além da observação.

**Tabela 4.3 - Escala de classificações e ratings do fator probabilidade (adaptado de Fine, 1971)**

<b>Fator Probabilidade</b>	
10	Muito provável (Acidente como resultado mais provável)
6	Possível (Acidente com uma probabilidade de 50%)
3	Raro (Acidente com incidência rara)
1	Remotamente possível (Já ocorreu mas a incidência é remotamente possível)
0,5	Extremamente remoto (Nunca aconteceu e a incidência é extremamente remota)
0,1	Praticamente impossível (Nunca aconteceu e a possibilidade de acontecer é "1 num milhão")

Com base nos valores de risco obtidos para a urgência de ações corretivas é estabelecida uma prioridade para o esforço da correção, de acordo com a tabela 4.4.



**Tabela 4.4 - Prioridades de intervenção baseadas na magnitude do risco (adaptado de Ferreira, 2012)**

Magnitude do Risco	Índice de risco		Prioridade de intervenção
$\geq 400$	1	Grave e Iminente	Suspensão imediata da atividade perigosa
[200-400[	2	Alto	Correção imediata
[70-200[	3	Notável	Correção necessária urgente
[20-70[	4	Moderado	Não é urgente mas deve corrigir-se
$<20$	5	Aceitável	Pode omitir-se a correção

Para determinar se o custo de uma ação corretiva relativamente a um perigo se justifica, utiliza-se uma fórmula, denominada de índice de justificação.

Essa fórmula está definida na equação 2.

$$\text{Justificação} = \frac{\text{Fator}_{\text{Consequência}} \times \text{Fator}_{\text{Exposição}} \times \text{Fator}_{\text{Probabilidade}}}{\text{Fator}_{\text{Custo}} \times \text{Grau de Correção}} \quad (\text{Eq. 4.2})$$

**Fator Custo** – Uma medida do custo estimado para a medida de correção proposta, utilizando a tabela 4.5 como auxílio.

**Tabela 4.5 - Escala de classificações e ratings do fator custo (adaptado de Fine, 1971) (\*)**

Fator Custo	
10	Acima de 2,500€
6	De 1,250€ a 2,500€
4	De 675€ a 1,250€
3	De 335€ a 675€
2	De 150€ a 335€
1	De 75€ a 150€
0,5	Abaixo de 75€

(\*)Valores financeiros obtidos em (Ferreira, 2012)

**Grau de Correção** – É uma estimativa do grau a que a ação corretiva proposta vai eliminar ou reduzir o risco, baseia-se na experiência e conhecimento da atividade em questão. A escala de classificações encontra-se definida na tabela 4.6.

**Tabela 4.6 - Escala de classificações e ratings do grau de correção (Fine, 1971)**

<b>Grau de Correção</b>	
1	Risco completamente eliminado - 100%
2	Risco parcialmente - 75% no mínimo
3	Risco reduzido entre 50% e 75%
4	Risco reduzido entre 25% e 50%
6	Ligeiro efeito sobre o risco - menos de 25%

O processo de análise e interpretação dos resultados obtidos para o índice de justificação decorre de forma idêntica ao processo de interpretação da magnitude do risco. Para o índice de justificação recorre-se à tabela 4.7, onde estão definidos os vários graus de atuação consoante o valor de justificação obtido.

**Tabela 4.7 - Grau de atuação baseado nos valores do índice de justificação (Fine, 1971)**

<b>Índice de Justificação</b>	<b>Grau de atuação</b>
$\geq 20$	Suspensão imediata da atividade perigosa
$[10-20[$	Correção imediata
$<10$	Correção necessária urgente

Este método permite a construção de uma base sólida de dados que contribuem para criar recomendações de segurança para ações de engenharia, eliminando ou reduzindo o possível risco para acidentes de trabalho.

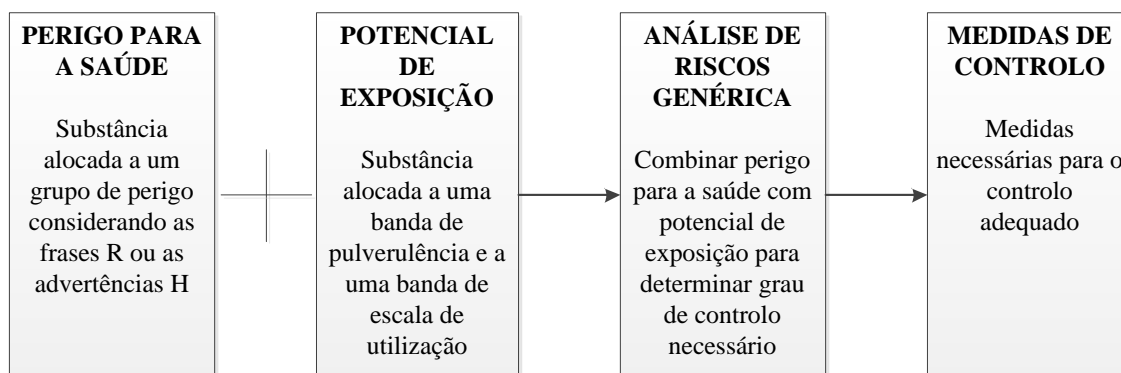
## 4.2 Ferramenta COSHH *ESSENTIALS*

COSHH *Essentials* é uma ferramenta de avaliação de riscos químicos desenvolvida pelo *Health and Safety Executive* (HSE) do Reino Unido para ajudar as empresas a cumprir com os regulamentos de controlo das substâncias perigosas para a saúde (HSE, 2014).

É principalmente utilizada para determinar a medida de controlo mais adequada para a tarefa que está sob avaliação e não para determinar, especificamente, o nível existente de risco. No entanto, pode ser utilizada para comparar as alternativas para determinar os níveis de risco das diferentes substâncias ou produtos (EU-OSHA, 2012).

A sua avaliação tem por base a informação das FDS das substâncias sob análise, tal como as frases R ou as propriedades físicas das substâncias (Garrod *et al.*, 2007). Segundo TSE & Lai (2002), a ferramenta COSHH *Essentials* permite que a avaliação seja conduzida por pessoas “não especialistas”, uma vez que foi desenvolvido para documentar passo a passo um processo de avaliação de riscos e identificação de medidas de controlo.

A figura 4.2 demonstra o procedimento seguido pela ferramenta COSHH *Essentials*.



**Figura 4.2 - Factores utilizados na avaliação de risco para identificação das medidas de controlo adequadas (HSE, 2009)**

É necessário referir que este tipo de avaliação de riscos só pode ser aplicado a líquidos e sólidos, ou seja, gases e líquidos acima do respectivo ponto de ebulição não podem ser avaliados através desta ferramenta. De acordo com o *Health Safety Executive*, a aplicação da ferramenta COSHH *Essentials* pode ser efetuada em quatro etapas sucessivas, que estão desde logo definidas na aplicação *online* (HSE, 2009).

### 1ª ETAPA – Determinação do(s) Grupo(s) de Perigo(s)

Os perigos de cada substância ou mistura são colocados num dos cinco grupos existentes, do grupo A ao grupo E, de acordo com as frases R ou com as advertências de perigo que

apresentem. A cada grupo estão também associadas as gamas de concentração de poeiras e vapores que não devem ser excedidas.

A tabela 4.8 apresenta os grupos de perigo existentes, com as respectivas gamas de concentração para as poeiras e vapores e também as frases R associadas.

**Tabela 4.8 - Grupos de perigo e respectivas frases R (adaptado de HSE, 2009)**

<b>Grupo de Perigo</b>	<b>Frases R</b>
A	R36, R38 e outras frases R não listadas
B	R20/21/22 e R68/20/21/22
C	R23/24/25, R34, R5, R37, R39/23/24/25, R41, R43, R48/20/21/22, R68/23/24/25
D	R26/27/28, R39/26/27/28, R40, R48/23/24/25, R60, R61, R62, R63, R64
E	R42, R45, R46, R49, R68

## **2ª ETAPA – Determinação do potencial de exposição**

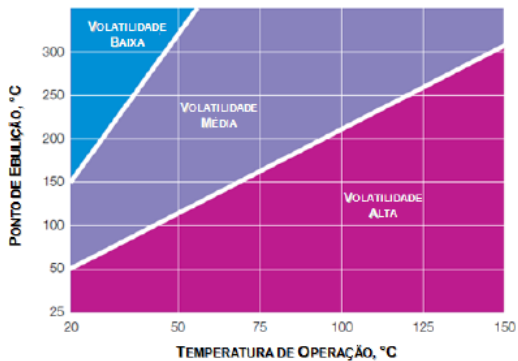
Nesta 2ª etapa é feita uma análise do potencial de exposição com base nas propriedades físicas e nas quantidades das substâncias ou misturas utilizadas. A nível das propriedades físicas, é importante saber o grau de pulverulência dos sólidos e a volatilidade nos líquidos.

A probabilidade de uma substância causar danos aos que se encontram expostos é directamente proporcional à quantidade utilizada e à magnitude da exposição, tornando por isso indispensável saber a quantidade utilizada no processo.

Segundo o *Health and Safety Executive*, existe ainda um terceiro fator que também influencia o potencial de exposição, a duração da exposição (HSE, 2009).

A tabela 4.9 apresenta as diferentes classificações utilizadas na análise do potencial de exposição.

**Tabela 4.9 - Potencial de exposição (adaptado HSE, 2009)**

Grau	Pulverulência de Sólidos	Volatilidade de Líquidos
Baixo	<i>Pellet</i> - Sólido não fratura	
Médio	Sólido granular ou cristalino	
Elevado	Sólido finamente dividido ou pó leve	
Grau	Quantidade	Quantidade
Pequena	Gramas	Mililitros
Média	Quilogramas	Litros
Elevada	Toneladas	Metros Cúbicos

Consoante a relação entre as propriedades físicas e a quantidade utilizada, a ferramenta COSHH *Essentials* prevê quatro tipos de bandas de exposição possíveis para sólidos e quatro para líquidos.

### 3ª ETAPA – Determinação das abordagens de controlo a adotar

A ferramenta COSHH *Essentials* é composta por quatro tipos de abordagens de controlo, que se encontram descritas na tabela 4.10.

**Tabela 4.10 - Abordagens de controlo (adaptado HSE, 2009)**

Abordagem de Controlo	Tipo	Eficácia Relativa	Descrição Geral
1	Ventilação Geral	1	Bons níveis de ventilação geral e boas práticas de trabalho
2	Controlo de Engenharia	Redução em 10 vezes	Extração localizada

<b>Abordagem de Controlo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Eficácia Relativa</b>	<b>Descrição Geral</b>
3	Confinamento	Redução em 100 vezes	Encapsulamento total e contenção
4	Especial	-----	Requerido aconselhamento de perito para seleção de medidas de controlo adequadas

Existe também uma estimativa das exposições previsíveis em cada cenário, resultantes da correlação entre as bandas de previsão de exposição com as abordagens de controlo da tabela.

**Tabela 4.11 - Medidas de controlo de acordo com o grupo de perigo, quantidade utilizada e a volatilidade ou pulverulência (adaptado HSE, 2009)**

<b>Quantidade Utilizada</b>	<b>Volatilidade ou Pulverulência Baixa</b>	<b>Volatilidade Média</b>	<b>Pulverulência Média</b>	<b>Volatilidade ou Pulverulência Alta</b>
<b>Grupo de Perigo A</b>				
Pequena	1	1	1	1
Média	1	1	1	2
Grande	1	1	2	2
<b>Grupo de Perigo B</b>				
Pequena	1	1	1	1
Média	1	2	2	2
Grande	1	2	3	3
<b>Grupo de Perigo C</b>				
Pequena	1	2	1	2
Média	2	3	3	3
Grande	2	4	4	4
<b>Grupo de Perigo D</b>				
Pequena	2	3	2	3
Média	3	4	4	4
Grande	3	4	4	4
<b>Grupo de Perigo E</b>				
Qualquer	4	4	4	4

Os números 1 a 4 apresentados na tabela 4.11 indicam os quatro níveis diferentes de acção e controlo que devem ser implementados no local de trabalho para prevenir ou minimizar a exposição a agentes químicos.

#### **4ª ETAPA – Identificação das fichas de orientação e controlo**

De acordo com o *Health and Safety Executive*, o passo final da avaliação consiste em determinar qual das abordagens de controlo especificadas na tabela 4.10 é necessária para assegurar a gama de concentrações estabelecidas para cada grupo de perigo caracterizado na tabela 4.8 (HSE, 2009).

O procedimento que acabou de ser abordado, é a base da aplicação *online* da ferramenta *COSHH Essentials*, onde são executadas as avaliações de risco. Para realizar uma avaliação é apenas necessário ter os dados que são solicitados ao longo do processo, nomeadamente os dados obtidos através das FDS, o tipo de processo, as respectivas quantidades de utilização e a duração da exposição.

Com a avaliação concluída, o *output* obtido são informações quanto ao tipo de abordagem que deve ser implementado que incluem o fornecimento de Fichas de Medidas de Controlo.





## **5. RESULTADOS, DISCUSSÃO E RECOMENDAÇÕES**

---

Neste capítulo será realizada a discussão dos resultados obtidos e posteriormente a comparação com referências anteriores nas quais foram aplicados os mesmos métodos ou ferramentas utilizados neste estudo. Os valores de referência existentes na legislação serão tidos em conta através da sua comparação com os valores obtidos. Serão apresentados todos os quadros provenientes das análises e avaliações efetuadas ao posto de trabalho em questão. A caracterização feita nas colunas 2, 3 e 4 de cada tabela serve de auxílio para a atribuição dos valores do fator consequência. Apesar de não ter sido utilizada a ponderação sugerida no capítulo 2 (figura 2.4), os valores atribuídos ao fator probabilidade foram feitos com base na opinião dos trabalhadores e do gabinete de ambiente, higiene e segurança.

### **5.1 Análise e avaliação de riscos para acidentes de trabalho**

Recorrendo à utilização do método W. T. Fine foram avaliados os riscos existentes no ambiente de trabalho e a sua respetiva natureza. Através da fórmula do método foi calculado o valor da magnitude do risco e recorrendo à tabela que relaciona essa mesma magnitude com a prioridade de intervenção (tabela 4.4), os riscos foram classificados e hierarquizados.

#### **5.1.1 Avaliação da tarefa: limpeza do material**

Na tabela 5.1 apresenta-se a valoração do risco através do método W. T. Fine para a tarefa de limpeza do material. De acordo com a tabela, a tarefa apresenta três riscos onde a magnitude do risco é caracterizada pelos valores 60, 150 e 90. Isto significa que os riscos identificados nesta tarefa apresentam duas classificações diferentes para o índice de risco: Moderado e Notável.

O risco associado ao manuseamento de material de vidro apresenta um valor de 60, sendo por isso classificado com um índice de risco Moderado e onde a prioridade de intervenção não é considerada urgente mas deve corrigir-se.

Na utilização do ar comprimido para a secagem do material (vidro, rolos, trinchas), existem dois riscos associados que apresentam um valor de 150 e 90. Isto significa que os riscos foram classificados com um índice de risco Notável, onde é necessário uma correção urgente.

A tarefa de limpeza do material é uma tarefa que demora entre 10 a 20 minutos a ser realizada, dependendo da quantidade de material utilizado e ocorre várias vezes por dia.

**Tabela 5.1 - Tabela de valoração do risco pelo método W. T. Fine para a tarefa: limpeza do material**

<i>Perigo</i>	<i>Risco Associado (1)</i>	<i>Dano Potencial (2)</i>	<i>Partes do Corpo Atingidas (3)</i>	<i>Fc</i>	<i>Fe</i>	<i>Fp</i>	<i>Magnitude do Risco</i>	<i>Índice de Risco</i>	<i>Prioridade de Intervenção</i>
Manuseamento de material de vidro	50 - Contacto com Agente material cortante, afiado, áspero - Não especificado	010 - Feridas e lesões superficiais	53 - Mão; 54 - Dedo(s); 55 - Pulso	2	10	3	60	4	Não é urgente mas deve corrigir-se
Utilização de ar comprimido para secagem do material (vidro, rolos, trinchas)	16 - Contacto com substâncias perigosas - na ou através da pele e dos olhos	010 - Feridas e lesões superficiais	12 - Área facial	5	10	3	150	3	Correção necessária urgente
	72 - Constrangimento físico - causado por radiações, barulho, luz, pressão	099 - Outros efeitos de ruído, vibrações e pressão	99 - Outras partes do corpo atingidas - não especificadas	3	10	3	90	3	Correção necessária urgente
Fc - Fator Consequência; Fe - Fator Exposição; Fp - Fator Probabilidade; Magnitude do Risco = Fc x Fe x Fp									
(1) Classificação de acordo com o sistema de classificação EEAT para contacto - modalidade da lesão (EUROSTAT, 2001)									
(2) Classificação de acordo com o sistema de classificação EEAT para o tipo de lesão (EUROSTAT, 2001)									
(3) Classificação de acordo com o sistema de classificação EEAT para parte do corpo atingida (EUROSTAT, 2001)									

## ▪ **Recomendações**

No caso do manuseamento de material de vidro é possível recomendar três tipos de medidas:

- Medida de engenharia: substituição. Todo o material que apresente algum tipo de dano que possa por a segurança dos trabalhadores em causa deve ser substituído.
- Medida organizacional: deve ser assegurada uma verificação periódica do estado do material de vidro com o objetivo de assegurar que o mesmo se encontra em boas condições de utilização.
- Medida de proteção individual: devem ser utilizadas luvas de proteção contra riscos mecânicos que protejam contra o corte, de maneira a evitar feridas e lesões superficiais em caso de acidente. As luvas de proteção em nylon com pontos de nitrilo na palma e nos dedos oferecem uma óptima resistência mecânica, protegendo contra os cortes e permitindo ainda assim, destreza na manipulação das ferramentas.

Relativamente à utilização de ar comprimido para a secagem do material é recomendada uma medida de engenharia: substituição. Apesar de a sua utilização ser frequente, a duração é bastante curta e a nível dos trabalhadores não é objeto de queixas relativamente ao ruído. No entanto é recomendado que a secagem do material seja feita de outra forma. Uma opção possível é a aquisição de uma estufa de secagem com convecção natural como a figura 5.1 demonstra.



**Figura 5.1 – Alteração recomendada: estufa de secagem**

### **5.1.2 Avaliação da tarefa: armazenamento do material**

Na tabela 5.2 apresenta-se a valoração do risco para a tarefa de armazenamento do material. De acordo com a tabela, a tarefa apresenta três riscos onde magnitude do risco é caracterizada por valores compreendidos entre os 4 e 168. Isto significa que os riscos avaliados nesta tarefa apresentam três classificações diferentes para o índice de risco: Aceitável, Moderado e Notável.

**Tabela 5.2 - Tabela de valoração do risco pelo método W. T. Fine para a tarefa: armazenamento do material**

<i>Perigo</i>	<i>Risco Associado (1)</i>	<i>Dano Potencial (2)</i>	<i>Partes do Corpo Atingidas (3)</i>	<i>Fc</i>	<i>Fe</i>	<i>Fp</i>	<i>Magnitude do Risco</i>	<i>Índice de Risco</i>	<i>Prioridade de Intervenção</i>
Acondicionamento incorreto de produtos	42 - Pancada - por objecto que cai	020 - Fraturas; 030 - Deslocações, entorses e distensões; 050 - Concussões e lesões internas	50 - Extremidades superiores, não especificadas; 60 - Extremidades inferiores, não especificadas	3	3	7	63	4	Não é urgente mas deve corrigir-se
Utilização de escadotes inadequados (sem base anti-derrapante)	31 - Movimento vertical, esmagamento sobre, contra (resultado de queda)	010 - Feridas e lesões superficiais; 030 - Deslocações, entorses e distensões	10 - Cabeça, não especificado; 50 - Extremidades superiores, não especificadas; 60 - Extremidades inferiores, não especificadas	5	1	1	5	5	Pode omitir-se a correção
Movimentação manual de carga: latas de maior capacidade	71 - Constrangimento físico - sobre o sistema músculo-esquelético	030 - Deslocações, entorses e distensões	31 - Costas, incluindo espinha e vértebras; 51 - Ombro e respectivas articulações; 55 - Pulso	6	7	4	168	3	Correção necessária urgente
Fc - Fator Consequência; Fe - Fator Exposição; Fp - Fator Probabilidade; Magnitude do Risco = Fc x Fe x Fp									
(1) Classificação de acordo com o sistema de classificação EEAT para contacto - modalidade da lesão (EUROSTAT, 2001)									
(2) Classificação de acordo com o sistema de classificação EEAT para o tipo de lesão (EUROSTAT, 2001)									
(3) Classificação de acordo com o sistema de classificação EEAT para parte do corpo atingida (EUROSTAT, 2001)									

O risco associado ao acondicionamento incorreto dos produtos nas estantes, que apresentam alturas variáveis entre dois e três metros, apresenta um valor de 63, sendo por isso classificado com um índice de risco Moderado. A sua correção não é considerada urgente mas deve ser efetuada.

A utilização de escadotes apresenta um risco com um valor de 5 onde o índice de risco é Aceitável, podendo por isso omitir-se uma possível correção.

A movimentação manual de latas de maior capacidade apresenta um risco com um valor de 168, classificado com um índice de risco Notável. É por isso recomendada, uma correção urgente.

### ▪ **Recomendações**

Ao contrário do que aconteceu no estudo efetuado por Matos (2012), onde o risco considerado aceitável não foi alvo de recomendações, neste estudo será porque apesar da utilização de escadotes ser classificada como um risco aceitável, é necessário ter em consideração o valor atribuído ao factor consequência. Apesar da probabilidade de acontecimento ser remotamente possível, se este se suceder, estamos perante um acidente que poderá ter como consequência lesões com baixa médica e por isso deve ser analisado. Neste caso deve ser aplicada uma medida de engenharia: substituição. Esta substituição traduz-se na aquisição de novos escadotes, com bases anti-derrapantes e corrimões laterais.

No caso do acondicionamento incorreto de produtos nas estantes recomenda-se também uma medida de engenharia: substituição. Uma opção viável seria a instalação de um sistema de aprisionamento das latas armazenadas em estantes evitando, desta forma, a sua queda.

Relativamente à movimentação manual de latas de maior capacidade, existem dois tipos de medidas que podem ser recomendadas:

- Medida de engenharia: substituição. Deverá ser adquirido um equipamento para efetuar a movimentação das latas.
- Medida organizacional: devem ser realizadas ações de formação que alertem os trabalhadores para as boas práticas na movimentação de cargas.

O Artigo 3º do Decreto-Lei nº 330/1993, de 25 de Setembro, define movimentação manual de cargas como *«qualquer operação de transporte e sustentação de uma carga, por um ou mais trabalhadores, que, devido às suas características ou condições desfavoráveis, comporte riscos para os mesmos, nomeadamente na região dorso-lombar»*. O mesmo diploma refere, no Artigo 5º, que *«o empregador deve proceder à avaliação dos elementos de referência do risco da*

*movimentação manual de cargas e das condições de segurança e saúde daquele tipo de trabalho, considerando, nomeadamente: as características da carga e o esforço físico exigido».* Relativamente às características da carga, esta é considerada, pelo diploma, demasiado pesada se for superior a 30kg em operações ocasionais e se for superior a 20kg em operações frequentes. Uma vez que algumas das latas têm com um peso superior a 20kg, deve ser realizada uma análise específica de movimentação manual de cargas.

### **5.1.3 Avaliação das tarefas: fabrico de pequenos lotes laboratoriais e realização de análises laboratoriais**

Na tabela 5.3 apresenta-se a valoração do risco para as tarefas de fabrico de pequenos lotes laboratoriais e para a realização de análises laboratoriais.

De acordo com a tabela, as tarefas apresentam sete riscos onde a magnitude do risco é caracterizada por valores compreendidos entre os 16 e 250. Isto significa que os riscos avaliados nestas tarefas apresentam quatro classificações diferentes para o índice de risco: Aceitável, Moderado, Notável e Alto.

No manuseamento de produtos químicos foram identificados dois riscos, que apresentam um valor de 250 cada. Este valor corresponde a um índice de risco de Alto, que sugere uma correção imediata

A utilização de estufas apresenta um risco, cujo valor de 30, representa um índice de risco Moderado, onde a correção não é considerada urgente mas deve ser efetuada.

O risco associado ao manuseamento de material de vidro é exatamente o mesmo risco que foi identificado na tarefa de limpeza do material, abordada anteriormente. Por essa razão, não será discutido nesta tarefa.

A abertura de latas com ferramentas manuais apresenta um risco com um valor de 16, classificado com um índice de risco Aceitável. Neste caso pode omitir-se a correção.

O risco associado à movimentação manual de latas de maior capacidade é exatamente o mesmo risco que foi identificado na tarefa de armazenamento do material, abordada anteriormente. Por essa razão, não será discutido nesta tarefa.

Por último, na acumulação de eletricidade estática, é apresentado um risco com o valor de 240. Este corresponde a um índice de risco Alto, onde é necessário uma correção imediata.

**Tabela 5.3 - Tabela de valoração do risco pelo método W. T. Fine para as tarefas: fabrico de pequenos lotes laboratoriais e realização de análises laboratoriais**

<i>Perigo</i>	<i>Risco Associado (1)</i>	<i>Dano Potencial (2)</i>	<i>Partes do Corpo Atingidas (3)</i>	<i>Fc</i>	<i>Fe</i>	<i>Fp</i>	<i>Magnitude do Risco</i>	<i>Índice de Risco</i>	<i>Prioridade de Intervenção</i>
Manuseamento de produtos químicos	16 - Contacto com substâncias perigosas - na ou através da pele e dos olhos	062 - Queimaduras químicas; 070 - Envenenamentos (intoxicações), infecções	12 - Área facial; 99 - Outras partes do corpo atingidas - não especificadas	5	10	5	250	2	Correção imediata
	15 - Contacto com substâncias perigosas - via nariz, boca, por inalação de	070 - Envenenamentos (intoxicações), infecções	12 - Área facial; 99 - Outras partes do corpo atingidas - não especificadas	5	10	5	250	2	Correção imediata
Utilização das estufas	13 - Contacto com chama viva ou objecto, ambiente - quente ou a arder	061 - Queimaduras e escaldaduras (térmicas)	52 - Braço, incluindo cotovelo; 53 - Mão; 54 - Dedo(s); 55 - Pulso	2	5	3	30	4	Não é urgente mas deve corrigir-se
Manuseamento de material de vidro	50 - Contacto com Agente material cortante, afiado, áspero - Não especificado	010 - Feridas e lesões superficiais	53 - Mão; 54 - Dedo(s); 55 - Pulso	2	10	3	60	4	Não é urgente mas deve corrigir-se
Abertura de latas com ferramentas manuais	51 - Contacto com Agente material cortante (face, lâmina)	010 - Feridas e lesões superficiais	52 - Braço, incluindo cotovelo; 53 - Mão; 54 - Dedo(s); 55 - Pulso	2	4	2	16	5	Pode omitir-se a correção
Movimentação manual de carga: latas de maior capacidade	71 - Constrangimento físico - sobre o sistema músculo-esquelético	030 - Deslocações, entorses e distensões	31 - Costas, incluindo espinha e vértebras; 51 - Ombro e respectivas articulações; 55 - Pulso	6	7	4	168	3	Correção necessária urgente
Acumulação de electricidade estática	10 - Contacto com corrente eléctrica, temperatura, substância perigosa - Não especificado	061 - Queimaduras e escaldaduras (térmicas); 110 - Choque	50 - Extremidades superiores, não especificadas	10	6	4	240	2	Correção imediata
Fc - Fator Consequência; Fe - Fator Exposição; Fp - Fator Probabilidade; Magnitude do Risco = Fc x Fe x Fp									
(1) Classificação de acordo com o sistema de classificação EEAT para contacto - modalidade da lesão (EUROSTAT, 2001)									
(2) Classificação de acordo com o sistema de classificação EEAT para o tipo de lesão (EUROSTAT, 2001)									
(3) Classificação de acordo com o sistema de classificação EEAT para parte do corpo atingida (EUROSTAT, 2001)									

## ▪ **Recomendações**

Em relação ao manuseamento de produtos químicos são recomendados dois tipos de medidas:

- Medidas organizacionais: devem ser realizadas avaliações periódicas aos trabalhadores, no que diz respeito à exposição a agentes químicos. Devem rotular os produtos com informações importantes sobre os mesmos (exemplo: utilização correta do produto e recomendações) e as FDS devem ser colocadas no posto de trabalho e em português.

- Medida de proteção individual: os trabalhadores devem utilizar bata de proteção química, máscara de proteção facial (no caso de serem produtos líquidos), óculos de proteção (no caso produtos sólidos), calçado de proteção química e luvas de proteção química.

A identificação das medidas de engenharia recomendadas para estes dois riscos, bem como a caracterização mais pormenorizada dos equipamentos de proteção, foi feita com base na avaliação mais detalhada realizada com a ferramenta COSHH *Essentials*.

No que diz respeito ao risco na utilização de estufas são recomendados dois tipos de medidas:

- Medida organizacional: deve ser colocada sinalização que alerte para o perigo existente (superfícies quentes).

- Medida de proteção individual: devem ser utilizadas luvas de proteção contra riscos térmicos para evitar queimaduras resultantes do possível contacto com a superfície quente da estufa. As luvas de proteção em nylon conferem uma proteção térmica necessária.

Relativamente ao risco na abertura de latas com ferramentas manuais, como facas, e apesar de ser considerado um risco aceitável, é recomendada uma medida de proteção individual: utilização de luvas de proteção contra riscos mecânicos que protejam contra o corte. Tal como para o manuseamento de material de vidro, também aqui são recomendadas luvas de proteção mecânica em nylon.

Por último, no que diz respeito ao risco associado à acumulação de eletricidade estática são recomendados dois tipos de medidas:

- Medida de engenharia: assegurar que todos os equipamentos no posto de trabalho se encontram ligados à terra.

- Medida organizacional: realizar medições periódicas do valor de resistência da terra para assegurar a eficácia da ligação.



### 5.1.4 Resumo das avaliações

Na tabela 5.4 apresentam-se o número de riscos associados a cada índice de risco, resultante das avaliações efetuadas. A informação mais importante a retirar deste resumo é de que aproximadamente 77% dos riscos avaliados foram classificados com um índice de risco abaixo do nível Alto.

Tabela 5.4 - Número de riscos associados a cada índice de risco e respectiva percentagem

Índice de Risco	Grave e Iminente	Alto	Notável	Moderado	Aceitável
Nº Riscos	-----	3	4	4	2
Percentagem	-----	23%	31%	31%	15%

Relativamente às medidas de controlo recomendadas, verifica-se através da tabela 5.5, que foram recomendadas medidas de engenharia em todos os índices de risco, seguidas das medidas organizacionais e de proteção individual. Isto vai de encontro à hierarquia que deve ser seguida na implementação de medidas de controlo.

Tabela 5.5 - Resumo da recomendação do tipo de medidas de controlo

Índice de Risco	Medidas de Controlo		
	Engenharia	Organizacionais	Proteção Individual
Grave e Iminente	-----	-----	-----
Alto	X	X	X
Notável	X	X	-----
Moderado	X	X	X
Aceitável	X	-----	X

## 5.2 Exposição ao ruído

Tal como foi mencionado no capítulo 4, os valores de ruído foram disponibilizados pela própria empresa. Na tabela 5.6 é apresentado o valor do nível sonoro equivalente para um período de

oito horas laborais a que os trabalhadores estão expostos no laboratório. É também apresentado o valor máximo medido, da pressão sonora instantânea no mesmo local.

**Tabela 5.6 - Valores de ruído obtidos no laboratório**

$L_{EX,8h}$ dB(A)	$L_{Cpico}$ dB(C)
80	130

Para efetuar as medições de ruído a empresa recorreu a um operador qualificado, conforme é requerido por lei, e o equipamento utilizado para efetuar as medições foi o sonómetro da marca BRUEL & KJAER, modelo 223.

Analizando os valores apresentados na tabela 5.6 e comparando com os valores legislados, pode-se concluir que os trabalhadores estão expostos a valores abaixo dos valores limite de exposição, que são de 87 dB(A) para  $L_{EX,8h}$  e 140 dB(C) para  $L_{Cpico}$ . Em relação aos valores legislados de ação inferior, 80 dB(A) para  $L_{EX,8h}$  e 135 dB(C) para  $L_{Cpico}$ , verifica-se que o nível sonoro equivalente para um período de oito horas laborais medido no laboratório apresenta um valor igual ao valor de referência enquanto o valor máximo da pressão instantânea medido se encontra abaixo do respectivo valor de referência.

#### ▪ **Recomendações**

De acordo com o Artigo 9º do Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de Setembro, o empregador «(...)assegura aos trabalhadores expostos a níveis de ruído iguais ou acima dos valores de ação inferiores, assim como aos seus representantes para a segurança, higiene e saúde no trabalho, informação e, se necessário, formação adequada (...)». Desta forma, é recomendada a realização de sessões formação periódicas sobre (DL nº182/2006):

- Os riscos potenciais para a segurança e a saúde derivados da exposição ao ruído durante o trabalho
- As medidas tomadas para eliminar ou reduzir ao mínimo os riscos resultantes da exposição ao ruído
- Os valores limite de exposição e os valores de ação
- Os resultados das avaliações e das medições do ruído efectuadas, acompanhados de uma explicação do seu significado e do risco potencial que representam
- A correta utilização dos protetores auditivos
- A utilidade e a forma de detectar e notificar os indícios de lesão

- As situações em que os trabalhadores têm direito à vigilância da saúde, nos termos definidos pela lei
- As práticas de trabalho seguras que minimizem a exposição ao ruído

O laboratório conta também com dois agitadores de embalagens que, apesar de serem fechados, provocam algum ruído quando estão em funcionamento, ruído esse que está incluído nos valores apresentados na tabela 5.6. No entanto, o desgaste deste equipamento pode, a curto-médio prazo, vir a aumentar o nível de ruído que produz aquando a sua utilização. Desta forma recomenda-se que seja feita uma verificação frequente do estado do equipamento e consequente manutenção, caso seja necessário.

Recomenda-se também que seja feito um acompanhamento periódico dos trabalhadores, através da realização de exames de audiometria bem como medições periódicas do local de trabalho.

### 5.3 Exposição a agentes químicos perigosos

No estudo desenvolvido no âmbito desta dissertação foram analisados os dois produtos químicos que têm uma utilização mais frequente no laboratório: o *Plastorit* e o *NeoPac E-107*. O *Plastorit* é um produto usado com uma frequência diária enquanto o *NeoPac E-107* é usado com uma frequência mensal.

A ferramenta *COSHH Essentials* (HSE, 2014) considera, por defeito, que as tarefas analisadas são realizadas diariamente e por isso pede para se introduzir o número de vezes que a tarefa é repetida diariamente. No entanto especifica que, caso a tarefa não seja realizada diariamente, deve ser introduzido o número de vezes que é realizada nesse dia (nº de repetições).

Com base nos dados retirados das FDS dos respectivos produtos químicos e com base nas informações disponibilizadas pela empresa, relativamente ao tempo de exposição e quantidades utilizadas, foram introduzidos todos os dados requisitados pela ferramenta *COSHH Essentials*.

#### 5.3.1 Produto químico *Plastorit*

A tabela 5.7 apresenta um resumo dos dados introduzidos e apresenta o *output* resultante.

Com base na lista de frases risco, disponível no anexo C, verifica-se que o *Plastorit* é um agente nocivo que apresenta riscos de efeitos graves para a saúde em caso de uma exposição prolongada por inalação.

Através do *output* apresentado na tabela 5.7 verifica-se que pertence ao grupo de perigo C – substâncias mais perigosas para a saúde.

**Tabela 5.7 - Resumo de informações relativas ao *Plastorit***

<b>RESUMO</b>		
<b>Dados Introduzidos</b>		<b>Output</b>
<b>Nome do Processo</b>	Fabrico de lote laboratorial	<b>PRODUTO PERTENCENTE AO GRUPO DE PERIGO: C</b>
<b>Nome do Produto</b>	<i>Plastorit</i>	
<b>Frases de Risco</b>	R48/20	
<b>Estado</b>	Sólido	
<b>Grau de Pulverulência</b>	Elevado	
<b>Quantidade Utilizada</b>	Pequena	
<b>Frequência</b>	1 vez	
<b>Duração</b>	30 minutos	

#### ▪ **Recomendações**

A tabela 5.8 apresenta as fichas de medidas de controlo recomendadas, disponibilizadas no fim da avaliação realizada. No caso do *Plastorit*, foram recomendadas três fichas de medidas do tipo 2: Controlo de Engenharia. Estas fichas encontram-se disponibilizadas no anexo D.

**Tabela 5.8 – Fichas de medidas de controlo recomendadas para o *Plastorit***

<b>Medida de Controlo Recomendada: ENGENHARIA</b>	
<b>Nome da ficha de medida de controlo</b>	<b>Número da ficha de medida de controlo</b>
Extração Localizada	G200
<i>Hotte</i> Laboratorial	G201
Bancada Ventilada	G203

As recomendações apresentadas pela ferramenta COSHH *Essentials* assentam sobre a montagem de um sistema de extração localizada, na área de exposição a poeiras ou vapores, através da utilização de uma *hotte* laboratorial ou de uma bancada de ventilação. No entanto, o laboratório dispõe de uma *hotte* com ventilação e extração para a realização das tarefas, a qual é usada, indo assim de encontro ao que era recomendado pela avaliação.

De seguida são apresentadas recomendações, retiradas das fichas G201 e G203, relacionadas com os dois equipamentos:

- Colocação, sempre que possível, longe de portas e janelas para impedir que as correntes de ar interfiram com o fluxo de ar e espalhem as poeiras ou vapores
- Manter a abertura tão pequena quanto possível, mas permitir espaço suficiente para trabalhar com segurança
- Fluxo de ar na abertura deve ser, no mínimo, de 0,5 metros por segundo para vapores e de 1,0 metros por segundo para poeiras
- No caso de exposição a poeiras é possível re-circular o ar limpo e filtrado novamente para a sala. No caso dos vapores não é recomendado
- A descarga do ar extraído deve ser efetuada para um lugar seguro, longe de janelas, portas e entradas de ar
- É recomendada uma manutenção periódica do equipamento, bem como uma limpeza frequente dos filtros do sistema de extração

Na figura 5.2 são apresentadas as imagens dos dois equipamentos recomendados.

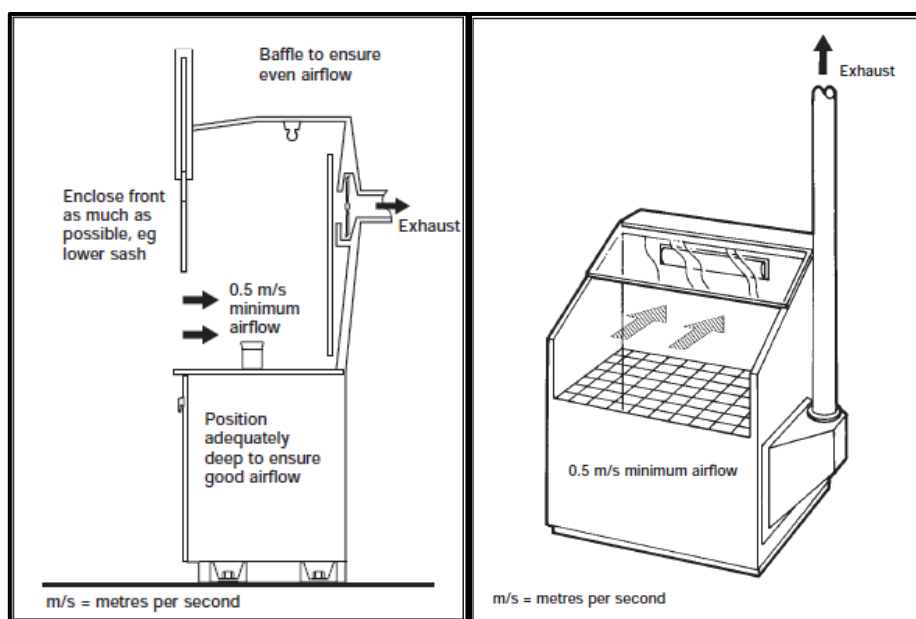


Figura 5.2 – Equipamentos recomendados: *hotte* laboratorial e bancada de ventilação (HSE, 2014)

### 5.3.2 Produto químico *NeoPac E-107*

A tabela 5.9 apresenta um resumo dos dados introduzidos e apresenta o *output* resultante. Neste caso, devido ao facto do produto se encontrar no estado líquido, são apresentadas mais informações neste resumo.

Com base na lista de frases risco, disponível no anexo C, verifica-se que o *NeoPac E-107* é um agente nocivo por inalação, em contacto com a pele e por ingestão, que provoca queimaduras graves. Representa um risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência, sendo também irritante para os olhos, vias respiratórias e pele.

Através do *output* apresentado na tabela 5.9 verifica-se que pertence ao grupo de perigo D – substâncias mais perigosas para a saúde.

**Tabela 5.9 – Resumo de informações relativas ao *NeoPac E-107***

<b>RESUMO</b>		
<b>Dados Introduzidos</b>		<b><i>Output</i></b>
<b>Nome do Processo</b>	Fabrico de lote laboratorial	PRODUTO PERTENCENTE AO GRUPO DE PERIGO: <b>D</b>
<b>Nome do Produto</b>	<i>NeoPac E-107</i>	
<b>Frases de Risco</b>	R20/21/22, R35, R36/37/38, R61	
<b>Estado</b>	Líquido	
<b>Temperatura de operação</b>	25°C	PRODUTO PERIGOSO PARA A PELE
<b>Temperatura de ebulição</b>	100°C	
<b>Quantidade Utilizada</b>	Pequena	
<b>Frequência</b>	1 vez	
<b>Duração</b>	30 minutos	

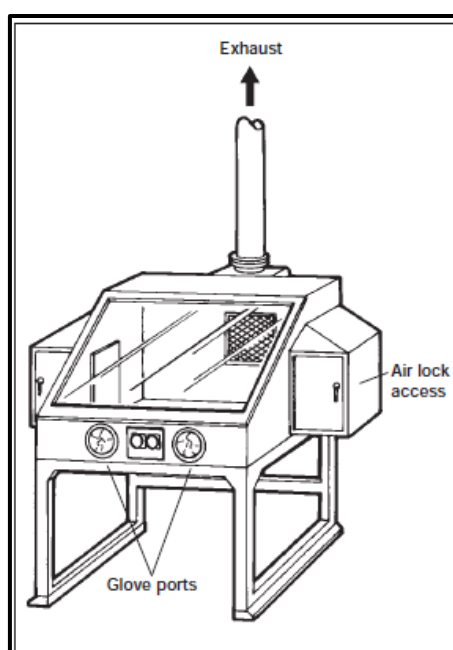
## • Recomendações

Na tabela 5.10 são apresentadas as fichas de medidas de controlo recomendadas. No caso do *NeoPac E-107*, foram recomendadas duas fichas de medidas do tipo 3: Confinamento. Estas fichas encontram-se disponibilizadas no anexo D.

**Tabela 5.10 – Fichas de medidas de controlo recomendadas para o *NeoPac E-107***

<b>Medida de Controlo Recomendada: CONFINAMENTO</b>	
<b>Nome da ficha de medida de controlo</b>	<b>Número da ficha de medida de controlo</b>
Contenção	G300
Câmara Estanque ( <i>Glove Box</i> )	G301

As recomendações apresentadas pela ferramenta *COSHH Essentials* assentam sobre uma abordagem de contenção, através da utilização de sistemas fechados. A violação limitada da contenção neste tipo de sistemas é permitida, por exemplo, para recolha de amostras de qualidade. Neste caso, é recomendado o uso de uma câmara estanque, na qual o manuseamento dos produtos no interior da caixa é feito através de luvas compridas de borracha, colocadas nos orifícios existentes na parede da câmara. Na figura 5.3 é apresentada a imagem do equipamento recomendado.



**Figura 5.3 – Equipamento recomendado: câmara estanque (*glove box*) (HSE, 2014)**

De seguida são apresentadas recomendações, retiradas das fichas G300 e G301, relacionadas com o equipamento:

- A superfície dentro da câmara deve ser lisa, impermeável e facilmente descontaminada. O plástico removível pode ser usado como revestimento para simplificar a descontaminação
- As luvas devem ser resistentes aos produtos químicos utilizados e devem estar seladas às portas de luvas (*glove ports*)
- O sistema de extração da câmara necessita de filtrar o ar, através de um purificador adequado ou de um filtro HEPA (*High Efficiency Particle Arrestor*), antes de efetuar a descarga do mesmo
- A descarga do ar extraído deve ser efetuada para um lugar seguro, longe de janelas, portas e entradas de ar
- É recomendada uma manutenção periódica do equipamento e a substituição dos filtros descartáveis e dos filtros HEPA, conforme necessário

No entanto, atendendo às especificações do produto químico *NeoPac E-107* e uma vez que é utilizado com uma frequência mensal e em pequenas quantidades, a utilização da *hotte* laboratorial existente e a utilização dos equipamentos de proteção individual, que vão ser abordados de seguida, são as recomendações para o manuseamento deste produto.

Como estamos perante um produto químico nocivo em contacto com a pele, a ferramenta recomenda ainda medidas de controlo adicionais, que se encontram apresentadas na tabela 5.11.

**Tabela 5.11 – Fichas de medidas de controlo adicionais recomendadas para o *NeoPac E-107***

<b>Produtos perigosos no contacto com a pele -&gt; Fichas de medidas de controlo adicionais</b>	
<b>Nome da ficha de medida de controlo</b>	<b>Número da ficha de medida de controlo</b>
Informação Geral	S100
Seleção de EPI's	S101

As recomendações apresentadas nas folhas S100 e S101 têm como objetivo, a divulgação de informação relacionada com a exposição a produtos químicos e sobre os diferentes tipos de equipamento de proteção individual. Este tipo de informação deve ser transmitido aos trabalhadores através de ações de formação, para que possam ter conhecimento do tipo de exposição a que estão sujeitos e como podem reduzir essa exposição.



De seguida são apresentadas as informações e recomendações mais importantes, retiradas das fichas S100 e S101:

- Os sólidos ou líquidos podem entrar em contacto com a pele e os olhos:
  - Diretamente, através do manuseamento dos produtos
  - Devido a salpicos, poeiras ou *sprays* que entrem em contacto com a pele
  - Através do contacto com superfícies contaminadas, incluindo a roupa de trabalho
- O contacto com a pele é quase inevitável: uma vez que as mãos estejam contaminadas, a contaminação espalha-se para outras partes da pele ou para a boca, devido ao toque
- A probabilidade de contacto com a pele e olhos pode ser reduzida:
  - Modificar o processo para minimizar o manuseamento dos produtos
  - Alterar a forma física do produto: de pós para grânulos, de líquidos para pastas
  - Arranjar superfícies lisas, impermeáveis e de fácil limpeza
  - Lavar a roupa de trabalho regularmente
  - Fornecer proteção para os olhos, onde existir risco de salpicos
  - Ter um plano de resposta rápida e segura para um eventual derrame
- Os trabalhadores devem lavar as mãos antes e depois de comer, beber, fumar
- Deve ser fornecido o equipamento de proteção individual adequado a cada trabalhador
- Tal como é apresentado na figura 5.4, existem cinco tipos de EPI's que podem ser necessários:
  - Luvas de proteção
  - Avental de proteção
  - Calçado de proteção
  - Protetores faciais ou oculares
  - Equipamento de proteção respiratória



**Figura 5.4 - Tipos de EPI's recomendados**

As recomendações do material de proteção individual que se seguem, foram feitas com base na consulta dos catálogos de EPI's da empresa HR Protecção S.A, disponíveis em <http://www.hrproteccao.pt/>.

O material das luvas de proteção deve ser um material plástico, para que a luva apresente uma resistência no trabalho produtos químicos. Nesta perspectiva, são recomendadas luvas de proteção com banho duplo de PVC, que confere a resistência química, e forro de algodão, que confere um conforto ao trabalhador.

O tecido do avental de proteção deve proporcionar uma boa resistência química e impermeabilidade. É recomendado um avental de proteção fabricado em Freeanyl, recoberto em ambos os lados com uma capa de PVC.

Para o calçado de proteção são recomendados botins em nitrilo PVC com biqueira de aço e sola anti-derrapante.

Para a proteção ocular são recomendados uns óculos de proteção em policarbonato com uma cobertura nas lentes DX (anti-embaciante, energia estática, abrasão e salpicos químicos). Devem ser uns óculos com proteção anti-risco, proteção UV, proteção lateral, proteção a impactos e resistente a partículas de alta velocidade. No caso de uma proteção facial é recomendada uma viseira fabricada com acetato de celulose, que lhe confere uma enorme resistência química e com o mesmo tipo de proteção referido nos óculos de proteção.

Relativamente ao equipamento de proteção respiratória, são recomendadas máscaras com um alto poder de retenção para partículas sólidas e líquidas (Classe P2), para uma proteção de toxicidade nociva sólida, líquida e fumo.

Nem todos os materiais protegem contra todos os produtos químicos, alguns dos produtos passam através do material de proteção ao fim de um determinado período de tempo. Por essa razão, é necessário saber a frequência com que os equipamentos necessitam de ser substituídos e certificar de que o são. É necessário treinar os trabalhadores para certificar de que seguem as instruções.

## 6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES DE TRABALHO FUTURO

---

O estudo desenvolvido no âmbito desta dissertação permitiu assegurar a realização de uma AAR para a segurança e saúde no trabalho num laboratório de investigação e desenvolvimento, como tinha sido proposto nos objetivos iniciais.

A AAR para acidentes de trabalho foi efetuada através da aplicação do método W. T. Fine, permitindo assim avaliar os riscos presentes nas tarefas analisadas e avaliar a sua magnitude. Foram avaliados 13 riscos onde cerca de 23% foram classificados com um índice de risco Alto e 15% foram classificados com um índice de risco Aceitável. Dos 62% restantes, cerca de 31% foram qualificados com um índice de risco Notável enquanto os remanescentes 31% foram qualificados com um índice de risco Moderado. Independentemente dos índices de risco obtidos na avaliação de cada tarefa, foram sempre apresentadas recomendações de melhoria com vista à eliminação ou redução do risco existente.

Tal como foi referido anteriormente, o método W. T. Fine é um método subjetivo. Isto deve-se ao facto das pontuações atribuídas dependerem da interpretação e sensibilidade ao risco, da pessoa que aplica o método. Por essa razão, as pontuações atribuídas tiveram em conta a opinião de um representante do gabinete de ambiente, higiene e segurança da empresa. Para além disso, verificou-se que apesar de um risco ser classificado com um índice de risco aceitável, é necessário ter em conta os valores atribuídos a cada fator, como por exemplo o valor do fator consequência. Foi por esta razão que foram sempre feitas recomendações para cada risco, independentemente do valor do seu índice.

Relativamente ao ruído ocupacional e com base nos valores disponibilizados pela empresa, foi possível concluir que o laboratório apresenta níveis abaixo dos valores limite de exposição e dos valores de ação superior. No entanto apresenta, para o nível sonoro equivalente para um período de oito horas laborais, um valor igual ao valor de ação inferior legislado. Desta forma, foram feitas algumas recomendações com o objetivo de prevenir possíveis riscos num futuro próximo.

No que diz respeito à exposição a agentes químicos perigosos, foram avaliados qualitativamente dois produtos químicos utilizados frequentemente no laboratório. Essa avaliação foi efetuada através da aplicação *online* da ferramenta COSHH *Essentials*. Como *output* dessa avaliação, foram disponibilizadas várias fichas de medidas de controlo com recomendações de melhoria, e informações relativas aos riscos derivados da exposição a esses agentes químicos perigosos e ao

tipo de EPI que deve ser utilizado nestes casos. Algumas dessas recomendações já se encontram implementadas na empresa enquanto as outras podem ser alvo de uma futura implementação.

Futuramente, de modo a dar continuidade ao estudo realizado, recomenda-se uma análise quantitativa da exposição a agentes químicos perigosos. Esta análise é realizada através da medição dos níveis de concentração a que os trabalhadores estão expostos, comparando posteriormente com os VLE.

Uma vez que foram avaliados riscos, através da aplicação do método W. T. Fine, relacionados com a movimentação de latas de maior capacidade, algumas delas com um peso superior a 20kg, deve ser realizada uma análise específica de movimentação manual de cargas.

# BIBLIOGRAFIA

---

- ACT (2008). Centro de Informação: *Estatísticas. Autoridade para as Condições de Trabalho*. Retirado do website: [http://www.act.gov.pt/\(pt-PT\)/CentroInformacao/Estatisticas/](http://www.act.gov.pt/(pt-PT)/CentroInformacao/Estatisticas/)
- Apostolaki, G.E. (2004). *How useful is quantitative risk assessment?*. Risk Analysis, Vol.24(3), 515-520.
- Azizi, M.H. (2010). *Occupational noise-induced hearing loss*. The International Journal of Occupational and Environmental Medicine, Vol.1(3), 116-123.doi. 10.1016/j.ress.2011.02.006
- Barata, S. (2013). *Análise e avaliação de riscos numa empresa da indústria transformadora – Processo de fabrico de poliéster reforçado a fibra de vidro*. Dissertação de Mestrado em Segurança e Higiene do Trabalho – FCT-UNL. Retirado do website: <http://run.unl.pt/>
- British Standard (2004). *BS 8800:2004: Occupational health and safety management systems - guide*. Reino Unido: British Standard Institutions
- Decreto-Lei nº 24/2012. *Consolida as prescrições mínimas em matéria de proteção dos trabalhadores contra os riscos para a segurança e a saúde devido à exposição a agentes químicos no trabalho e transpõe para a ordem interna a Diretiva n.º 2009/161/UE, da Comissão, de 17 de Dezembro de 2009, que estabelece uma terceira lista de valores limite de exposição profissional indicativos para a aplicação da Diretiva n.º 98/24/CE, do Conselho, de 7 de Abril de 1998, e altera a Diretiva n.º 2000/39/CE, de 8 de Junho de 2000*. D.R. 1ª Série. Nº 26 (6 de Fevereiro de 2012) 580-589.
- Decreto-Lei nº 98/2010. *Estabelece o regime a que obedece a classificação, embalagem e rotulagem das substâncias perigosas para a saúde humana ou para o ambiente, com vista à sua colocação no mercado, garantindo a aplicação, na ordem jurídica interna, da Diretiva n.º67/548/CEE, do Conselho, de 27 de Junho, na sua atual redação, relativa à aproximação das disposições legislativas, regulamentares e administrativas, respeitantes à classificação, embalagem e rotulagem das substâncias perigosas*. D.R. 1ª Série. Nº 155 (11 de Agosto de 2010) 3353-3398.

Decreto-Lei nº 182/2006. *Prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devidos ao ruído*. D.R. 1ª Série. Nº 172 (6 de Setembro de 2006) 6584-6593.

Decreto-Lei nº 330/1993. *Prescrições mínimas de segurança e saúde na movimentação manual de cargas*. D.R. 1ª Série. Nº 226 (25 de Setembro de 1993) 5391-5393

Dikshith, T.S.S. (2008). *Safe use of chemicals: a practical guide*. CRC Press.

EUROSTAT (2001). *Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT) – Metodologia*.

EUROSTAT (2010). *Health and safety at work in Europe (1999-2007): A statistical portrait*.

EU-OSHA (2005). *An introduction to noise at work*. FactSheets, 56. European Agency for Safety and Health at Work. Retirado do website: <https://osha.europa.eu/en/publications/factsheets>.

EU-OSHA (2008). *Maintenance and hazardous substances – maintenance in the chemical industry*. E-Facts, 67. European Agency for Safety and Health at Work. Retirado do website: <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts>.

EU-OSHA (2009). *Combined exposure to noise and ototoxic substances*. European Agency for Safety and Health at Work. Retirado do website: [https://osha.europa.eu/en/publications/literature\\_reviews](https://osha.europa.eu/en/publications/literature_reviews).

EU-OSHA (2012). *Maintenance and hazardous substances*. E-Facts, 66. European Agency for Safety and Health at Work. Retirado do website: <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts>.

EU-OSHA (2013a). *Dangerous substances and successful workplace communication*. E-Facts, 75. European Agency for Safety and Health at Work. Retirado do website: <https://osha.europa.eu/en/publications/e-facts>.

EU-OSHA (2013b). *Dangerous substances*. European Agency for Safety and Health at Work. Retirado do website: <https://osha.europa.eu/pt/topics>.

EU-OSHA (2013c). *Occupational exposure limits*. European Agency for Safety and Health at Work. Retirado do website: <https://osha.europa.eu/pt/topics>.

EU-OSHA (2013d). *Noise at work*. European Agency for Safety and Health at Work. Retirado do website: <https://osha.europa.eu/pt/topics>.

- Ferreira, N. (2012). *Análise e avaliação de riscos ocupacionais numa unidade de valorização na empresa “A Socorsul”*. Dissertação de Mestrado em Segurança e Higiene do Trabalho – FCT-UNL. Retirado do website: <http://run.unl.pt/>
- Fine, W.T. (1971). *Mathematical evaluations for controlling hazards*. Journal of Safety Research, Vol.3(4), 157-166.
- Freitas, N.; Arcuri, A. (2000). *Cadernos de saúde do trabalhador: riscos devido às substâncias químicas*. Retirado do website: <http://www.coshnetwork.org/node/197>
- Garrod, A.N.I.; Evans, P.G.; Davy, C.W. (2007). *Risk management measures for chemicals: the “COSHH essentials” approach*. Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology, Vol.17, S48-S54. doi: 10.1038/sj.jes.7500585.
- GEP (2010). *Acidentes de trabalho: estatísticas em síntese 2010*. Gabinete de Estratégia e Planeamento. Ministério da Solidariedade e Segurança Social.
- Harms-Ringdahl, L. (2001). *Safety Analysis – Principles and practice in occupational safety*. Taylor and Francis.
- Hong, E.; Lee, I.; Shin, H.; Nam, S.; Kong, J. (2008). *Quantitative risk evaluation based on event tree analysis technique: application to the design of shield TBM*. Tunnelling and Underground Space Technology, Vol.24(3), 269-277. doi: 10.1038/sj.jes.7500585
- HSE (2009). *The technical basis for COSHH Essentials: Easy steps to control chemicals*. Health and Safety Executive. Retirado do website: <http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/CETB.pdf>
- HSE (2014). *COSHH Essentials Web Tool*. Health and Safety Executive. Retirado do website: <http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm>
- IPQ (2007). *Norma Portuguesa NP 1796:2007 – Segurança e Saúde do Trabalho – Valores limite de exposição profissional a agentes químicos*. Instituto Português de Qualidade
- IPQ (2008). *Norma Portuguesa NP 4397:2008 – Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho – Requisitos*. Instituto Português da Qualidade.
- Ising, H.; Kruppa, B. (2004). *Health effects caused by noise: evidence in the literature from the past 25 years*. Noise & Health, Vol.6(22), p.5-13.

- Jacinto, C. (2010). *Tradução não oficial de parte da norma BS 8800:2004*. Textos de apoio às aulas. Não publicado.
- Jones-Lee, M.; Aven, T. (2011). *ALARP – What does it really mean?*. Reliability Engineering and System Safety, Vol.96(8), 877-882. doi: 10.1016/j.ress.2011.02.006
- Khan, F.I.; Abbasi, S.A. (1998). *Techniques and methodologies for risk analysis in chemical process industries*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.11(4), 261-277. doi: 10.1016/S0950-4230(97)00051-X
- Khan, F.I.; Abbasi, S.A. (2001). *Risk analysis of a typical chemical industry using ORA procedure*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.14(1), 43-59. doi: 10.1016/S0950-4230(00)00006-1
- Kirchsteiger, C. (1999). *On the use of probabilistic and deterministic methods in risk analysis*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.12(5), 399-419. doi: 10.1016/S0950-4230(99)00012-1
- Lei nº 3/2014. *Regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho*. D.R. 1ª Série. Nº 19 (28 de Janeiro de 2014) 554-591.
- Marhavilas, P.K.; Koulouriotis, D.; Gemeni, V. (2011). *Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000-2009*. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, Vol.24(5), 477-523. doi: 10.1016/S0950-4230(99)00012-1
- Matos, C. (2012). *Análise e avaliação de riscos para acidentes de trabalho e doenças profissionais numa indústria transformadora de polímeros*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Química e Bioquímica – FCT-UNL. Retirado do website: <http://run.unl.pt/>
- Măzăreanu, V.P. (2007). *Risk management and analysis: risk assessment (qualitative and quantitative)*. Scientific Annals of the “Alexandru Ioan Cuza” University of Iasi: Economic Sciences Series.
- Melchers, R.E. (2001). *On the ALARP approach to risk management*. Reliability Engineering and System Safety, Vol.71(2), 201-208. doi: 10.1016/S0951-8320(00)00096-X
- Nunes, I.L.; Cabeças, J.M. (2005). *Noise management at work*. Enterprise and Work Innovation Studies, Vol.(1), 77-83. doi: 10.1016/S0951-8320(00)00096-X



- Nunes, I.L.; Henriques, J.; Santos, P.; Ruas, C. (2005). *Análise de riscos numa empresa do sector metalomecânico*. *Análise e Gestão de Riscos, Segurança e Fiabilidade*, Vol.1, 243-261.
- Nunes, I.L. (2011). *Occupational safety and health risk assessment methodologies*. Documento trabalho. Não publicado.
- OIT (2011). *Sistema de gestão da segurança e saúde no trabalho: um instrumento para uma melhoria contínua*. Organização Internacional do Trabalho.
- Rayburn, S.R. (1990). *The Foundations of laboratory safety*. Brock Springer Series in Contemporary Bioscience. New York: Springer.
- Rozenfeld, O.; Sacks, R.; Rosenfeld, Y.; Baum, H. (2010). *Construction job safety analysis*. *Safety Science*, Vol.48(4), 491-498. doi: 10.1016/j.ssci.2009.12.017
- Santos, C.S.; Moreira, S. (2013). Seminário “A prevenção de doenças profissionais: desafios e oportunidades”. *Doenças Profissionais: Perspectivas de Prevenção*. Monte da Caparica, Portugal.
- Tielemans, E.; Noy, D.; Schinkel, J.; Heussen, H.; Van Der Schaaf, D.; West, J.; Fransman, W. (2008). *Stoffenmanager exposure model: development of a quantitative algorithm*. *The Annals of Occupational Hygiene*, Vol.52(6), 443-454. doi: 10.1016/j.ssci.2009.12.017
- Tse, S.; Lai, G. (2002). *A review of COSHH Essentials*. Institution of Chemical Engineers, Vol.80, 177-180. doi: 10.1016/j.ssci.2009.12.017



# ANEXOS

---

**ANEXO A – Fichas de Dados de Segurança**

**ANEXO B – Aplicação da ferramenta *COSHH Essentials***

**ANEXO C – Frases de Risco**

**ANEXO D – Fichas de Orientação de Controlo das medidas preconizadas pela aplicação da ferramenta *COSHH Essentials***



## **ANEXO A – Fichas de Dados de Segurança**

**Produto Químico: *Plastorit***

**Produto Químico: *NeoPac E-107***

# Safety Data Sheet

In compliance with Regulation (EC) 1907/2006, Regulation (EC) 1272/2008 and Regulation (EC) 453/2010

Date : 5 December 2011

Revision: 3

## Section 1. Identification of the substance/mixture and of the company/undertaking

**1.1 Product identifier:** Plastorit® in powder form

**REACH Registration number:** Exempted in accordance with Annex V.7.

**Synonyms:** Leucophyllite

**Trade names:** PLASTORIT® 0, PLASTORIT® 00, PLASTORIT® 000, PLASTORIT® 0000

**1.2 Relevant Identified uses of the substance or mixture and uses advised against:** Functional mineral

**1.3 Details of the supplier of the Safety data sheet:**

- Company Name : Imerys Talc Austria GmbH
- Address : Andritzer Reichsstraße 26  
Industriestrasse 1  
8045 Graz  
Austria
- Telephone : +43 316 69 36 50
- E-Mail address: msds.talceurope@imerys.com

**1.4 Emergency telephone number:**

Emergency telephone number: +1 303 623 5716

Available outside office hours: yes

## Section 2. Hazards Identification

**2.1 Classification of the substance or mixture:**

**2.1.1 Classification according to Regulation (EC) No 1272/2008 [CLP/GHS]:**

These products contain between 1 and 10 percent of respirable crystalline silica and therefore are classified as Specific Target Organ Toxicity, repeated exposure Category 2 (STOT RE 2, H373).

Depending on the type of handling and use (e.g. grinding, drying, etc), airborne respirable crystalline silica (quartz - cristobalite) may be generated. Prolonged and/or massive inhalation of respirable crystalline silica dust may cause lung fibrosis, commonly referred to as silicosis. Principal symptoms of silicosis are cough and breathlessness. Occupational exposure to respirable crystalline silica dust should be monitored and controlled. These products should be handled with care to avoid dust generation.

**2.1.2. Classification according to Directive 67/548/EEC:** Harmful, Xn: R48/20

05/12/2011 – p 1/11  
SDS\_Plastorit\_0\_0000\_GB


[www.imerystalc.com](http://www.imerystalc.com)



## Safety Data Sheet

### 2.2 Label Elements

Label elements according to *Regulation (EC) No 1272/2008*:

- Pictogram 
- Signal word **Warning**
- Hazard statement  
H 373: May cause damage to lungs through prolonged or repeated exposure via Inhalation.
- Precautionary statements  
P260: Do not breathe dust  
P285: In case of inadequate ventilation wear respiratory protection  
P501: Dispose of content/containers in accordance with local regulation

### 2.3 Other hazards:

This product is an inorganic substance and does not meet the criteria for PBT or vPvB in accordance with Annex XIII of REACH

## Section 3: Composition/information on Ingredients

### 3.1 Substances

**Main constituents:** PLASTORIT® is a natural association of chlorite, mica and quartz.

Chemical name	Mineral name	CAS No.	Content (%)	Classification
Hydrated Magnesium Aluminium Silicate	Chlorite	1318-59-8	33	No
Potassium Aluminium Silicate	Mica	12001-26-2	33	No
Silicon Dioxide (crystalline silica)	Quartz	14808-60-7	33	STOT RE2*

\* caused by the presence of respirable quartz

## Section 4: First-aid measures

### 4.1 Description of the first aid measures

**Eye contact:** Rinse with copious quantities of water and seek medical attention if irritation persists

**Inhalation:** No special first aid measures. Remove to fresh air and get medical attention in case of serious respiratory problems.

**Skin contact:** No special first aid measures necessary

**Ingestion:** No first aid measures required

**4.2 Most important symptoms/effects both acute and delayed:** No specific acute and delayed effects are observed. Prolonged inhalation of respirable crystalline silica dust may cause lung fibrosis, commonly referred to as silicosis. Principal symptoms of silicosis are cough and breathlessness.

**4.3 Indication of immediate medical attention and special treatment needed:** No specific action is required

[www.imerystalc.com](http://www.imerystalc.com)

05/12/2011 – p 2/11  
SDS\_Plastorit\_0\_0000\_GB



# Safety Data Sheet

## Section 5: Fire-fighting measures

- 5.1 Extinguishing media:** No specific extinguishing media is needed.
- 5.2 Special hazard arising from the substance or mixture:** Non-combustible. No hazardous thermal decomposition.
- 5.3 Advice for fire-fighters:** No specific fire-fighting protection is required.

## Section 6: Accidental release measures

- 6.1 Personal precautions, protective equipment and emergency procedures:** Avoid airborne dust generation. Wear personal protective equipment in compliance with national legislation.
- 6.2 Environmental precautions:** No special requirements.
- 6.3 Methods and material for containment and cleaning up:** Avoid dry sweeping and use water spraying or vacuum cleaning systems to prevent airborne dust generation. Wear personal protective equipment in compliance with national legislation.
- 6.4 Reference for others sections:** See sections 8 and 13

## Section 7: Handling and storage

- 7.1 Precautions for safe handling:** Avoid airborne dust generation. Provide appropriate exhaust ventilation at places where airborne dust is generated. In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory protective equipment. Handle packaged products carefully to prevent accidental bursting. If you require advice on safe handling techniques, please contact your supplier.
- 7.2 Conditions for safe storage, including any incompatibilities:**  
**Technical measures/Precautions**  
Minimise airborne dust generation and prevent wind dispersal during loading and unloading. Keep containers closed and store packaged products so as to prevent accidental bursting.
- 7.3 Specific end-use(s):** If you require advice on specific uses, please contact your supplier.

## Section 8: Exposure controls/personal protection

- 8.1. Control parameters:** Follow workplace regulatory exposure limits for all types of airborne dusts (e.g. total dust, respirable dust, respirable crystalline silica dust). The OEL (Occupational Exposure Limit) for respirable crystalline silica measured as an 8 hours TWA (Time Weighted Average) for a number of European countries is included in Annex 1. For the equivalent limits in other countries, please consult a competent occupational hygienist or the local regulatory authority.

[www.imerystalc.com](http://www.imerystalc.com)

05/12/2011 – p 3/11  
SDS\_Plasterit\_0\_0000\_GB





## Safety Data Sheet

### 8.2. Exposure controls

**8.2.1 Appropriate engineering controls:** Minimise airborne dust generation. Use process enclosures, local exhaust ventilation or other engineering controls to keep airborne levels below specified exposure limits. If user operations generate dust, fumes or mist, use ventilation to keep exposure to airborne particles below the exposure limit. Apply organisational measures, e.g. by isolating personnel from dusty areas. Remove and wash soiled clothing.

**8.2.2 Individual protection measures, such as personal protective equipment (PPE):**

**(a) Eye/face protection:** Wear safety glasses with side-shields in circumstances where there is a risk of penetrative eye injuries.

**(b) Skin protection:** No specific requirement.

**Hand protection:** Appropriate protection (e.g. nitrile gloves, barrier cream) is recommended for workers who suffer from dermatitis or sensitive skin. Wash hands at the end of each work session.

**(c) Respiratory protection:** In case of prolonged exposure to airborne dust concentrations, wear respiratory protective equipment that complies with the requirements of the European and national legislations.

**8.2.3 Environmental exposure controls:** Avoid wind dispersal.

## Section 9: Physical and chemical properties

### 9.1 Information on basic physical and chemical properties

- a. **Appearance:** light grey powder
- b. **Odour:** odourless
- c. **Odour threshold:** not relevant
- d. **pH:** 8.5-9.5 (10% slurry in water)
- e. **Melting point:** >1300 °C, does not freeze
- f. **Flammability (solid, gas):** Not flammable
- g. **Upper/lower flammability or explosive limits:** Not explosive. Limits do not apply.
- h. **Relative density:** 2.70 – 2.85 g/cm<sup>3</sup>
- i. **Solubility (ies) :**
  - Solubility in water:** negligible
  - Solubility in hydrofluoric acid:** strong
- j. **Decomposition temperature:** >900 °C

[www.imerystalc.com](http://www.imerystalc.com)



**FICHA DE SEGURANÇA DO PRODUTO**  
**Nome do produto : NeoPac E-107**

1/4

**1 IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/PREPARAÇÃO E DA EMPRESA**

**Descrição química** : Uretano aromático/dispersão copolímera acrílica para uso industrial  
**Fornecedor** : DSM NeoResins\*  
 PO Box 123 5140AC Waalwijk The Netherlands  
**Telefone de emergência nº** : +32 3 575 55 55  
**{e-mail address}** : dsmresins.sds@dsm.com

**2 IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS**

Esta avaliação dos riscos para a saúde é baseada tomando em consideração a composição deste produto.  
 Pode provocar irritação nos olhos.

**3 COMPOSIÇÃO/INFORMAÇÃO SOBRE COMPONENTES**

	CAS nº	EINECS/ELINCS nº	Símbolo	Frases R	Concentr. % peso
Uretano aromático/copolímero acrílico					33 %
Água					<= 62 %
N-metil-2-pirrolidona	872-50-4	212-828-1	T	Repr. Cat 2 R61;R36/37/38	4,8 %
Trietilamina	121-44-8	204-469-4	F, C	R11;R20/21/22;R35	0,7 %

Consulte a Seção 16 para obter o texto completo das Frases-R declaradas acima

**4 PRIMEIROS SOCORROS**

**Inalação** : Remover o paciente da zona de exposição, mantê-lo aquecido e em repouso  
 Procurar assistência médica se ocorrerem sinais de mal estar

**Contacto com a Pele** : Remover o vestuário contaminado  
 Lavar a pele com água  
 Se os sintomas se desenvolverem, procurar assistência médica

**Contacto com os Olhos** : Se a substância tiver entrado para os olhos, lavar imediatamente com bastante água  
 Procurar imediatamente assistência médica se ocorrerem sinais de mal estar

**Ingestão** : Lavar a boca com água  
 Em caso de ingestão, consultar imediatamente o médico e mostrar-lhe a embalagem ou o rótulo.

**5 MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIOS**

Não classificado como inflamável. Se envolvido num incêndio, pode emitir gases nocivos e tóxicos.

**Meios de Extinção** : Espuma, CO2, pó químico, spray de água

1 /

Data de impressão : 15.07.2010  
 Data : 28.04.2010

FICHA DE SEGURANÇA DO PRODUTO			
Nome do produto		: NeoPac E-107	
2/4			
Perigos de exposição especial	:	Em caso de incêndio e/ou explosão, não respirar os fumos	
Equipamento de proteção	:	Pode emanar fumos tóxicos num incêndio, vestir equipamento de respiração.	
Precauções especiais	:	A água pode ser usada para resfriar depósitos fechados para prevenir que a pressão aumente	
6 MEDIDAS A TOMAR EM CASO DE FUGAS ACIDENTAIS			
Precauções pessoais	:	Evitar o contacto com a pele e os olhos	
Precauções ambientais	:	Não efectuar a descarga no ambiente	
Métodos para limpeza	:	Absorver os derrames com areia, terra ou outro material absorvente apropriado. Transfira para um recipiente para posterior eliminação	
7 MANUSEAMENTO E ARMAZENAGEM			
Manuseamento	:	Evitar a abertura de tambores em áreas sem ventilação para evitar os vapores concentrados Evitar a respiração de vapores Evitar o contacto com a pele e os olhos	
Armazenagem	:	Manter afastado da geada  Armazenagem entre 5°C e 40°C	
8 CONTROLO DA EXPOSIÇÃO/PROTECÇÃO INDIVIDUAL			
Controles de exposição	:	Evitar o contacto com a pele e os olhos Não respirar os fumos/aerossóis Utilizar somente em locais bem ventilados	
		N-metil-2-pirolidona	MAC : 19 ppm 80 mg/m3
		Trietilamina	MAC : 1 ppm 4,2 mg/m3
respiradores	:	sim Em nebulizador	
protecção das mãos	:	Luvas de borracha di butilo	
protecção ocular	:	vidros de segurança	
protecção da pele	:	Usar vestuário de protecção adequado	
9 PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS			
Aspecto	:	levemente esbranquiçado; translúcido; líquido,	
Odor	:	quase inodoro	
pH	25 °C	8,2	
Ponto de ebulição	:	100 °C como água	
Ponto de Inflamação	:	> 100 °C	
1 /			
Data de impressão : 15.07.2010			
Data : 28.04.2010			

**FICHA DE SEGURANÇA DO PRODUTO**  
Nome do produto : NeoPac E-107

3/4

Pressão de vapor 20 °C : 23 hPa como água  
Densidade relativa 20 °C : 1,05 g/cm<sup>3</sup>  
Solubilidade : Miscível com água  
Viscosidade 25 °C : 50 mPa.s Brookfield...

**10 ESTABILIDADE E REACTIVIDADE**

Estabilidade : O material não suportará combustão a menos que a água tenha evaporado  
Condições a evitar : Nenhuma conhecida  
Materiais a evitar : Nenhuma conhecida  
Prod. de decomp. perigosa : Se envolvido num incêndio, pode emitir gases nocivos e tóxicos.

**11 INFORMAÇÃO TOXICOLÓGICA**

Inalação : Pode ser irritante para o sistema respiratório.  
Ingestão : Pode ser nocivo se ingerido.  
Contacto com a pele : Pode provocar irritação da pele.  
Contacto com os olhos : Pode provocar irritação nos olhos.  
Exposição a longo prazo : Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.

**12 INFORMAÇÃO ECOLÓGICA**

Toxicidade ao meio-ambiente :  
Outros dados relacionados : Não efectuar a descarga no ambiente  
alemão : WGK 1 : levemente perigoso para a água (VwVwS 4.3;  
"Wassergefährdungsklasse" 17.05.1999)

**13 QUESTÕES RELATIVAS À ELIMINAÇÃO**

: Dispor de acordo com o regulamento local e do estado.

**14 INFORMAÇÕES RELATIVAS AO TRANSPORTE**

Não Classificado como Perigoso para Transporte  
Nº UN :  
Classe ADR/RID :  
Classe IATA :  
Classe IMO :  
Grupo embalagem :  
Poluente marinho :  
Nome próprio para embarque : SEM RESTRIÇÃO  
Informação adicional :

**15 INFORMAÇÃO SOBRE REGULAMENTAÇÃO**

Classificação : Não Classificado como Perigoso para Utilizadores

**16 OUTRAS INFORMAÇÕES**

Textos completos de Frases : R11: Facilmente inflamável. R20/21/22: Nocivo por inalação, em

1 /

Data de impressão : 15.07.2010  
Data : 28.04.2010

**FICHA DE SEGURANÇA DO PRODUTO**

Nome do produto : NeoPac E-107

4/4

R da Secção 2, 3 : contacto com a pele e por ingestão. R35: Provoca queimaduras graves. R36/37/38: Irritante para os olhos, vias respiratórias e pele. R61: Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.

registo EINECS (Europa) : Este polímero deve ser considerado como tendo sido notificado no EINECS de acordo com o sentido da Directriz CEE/92/32 Art. 13.2

Outras informações :

A Folha de Dados de Segurança do Material foi preparada em conformidade com a Directriz da Comissão 1907/2006 (REACH), assim como, as suas respectivas retificações, de acordo com a lei, regulamentos e provisões administrativas relativas à classificação, empacotamento e colocação de etiquetas de substâncias perigosas e sua preparação

Data / Versão : 28.04.2010 / 2.0  
substitui a edição de / Versão : 21.08.2008 / 1.0  
As modificações na folha : 3, 4, 11, 16  
foram feitas na Secção:

1 /

Data de impressão : 15.07.2010  
Data : 28.04.2010

## **ANEXO B – Aplicação da ferramenta COSHH *Essentials***

**Produto Químico - *Plastorit***

**Produto Químico - *NeoPac E-107***

## Produto Químico - *Plastorit*

### Passo 1:

Process	How Many	Chemical Name	Hazard	Form	How Much	Summary	Advice
---------	----------	---------------	--------	------	----------	---------	--------

**PROCESS AND TASKS**

Please complete the following 2 sections, then click 'Go' at the bottom of the page :

- You may find it helpful for your records to enter a [process name](#) here. This can be a simple description of the job you are doing, eg car spraying or anything that means something to you. You may leave this blank.
- Please choose a [task](#) from this list by clicking its button. If none of these tasks apply, COSHH Essentials will still give you [general advice](#) to help protect people from the ill effects of chemicals.

<a href="#">Transferring</a> <input type="radio"/>	<a href="#">Screening</a> <input type="radio"/>	<a href="#">Weighing</a> <input type="radio"/>
<a href="#">Pelletising</a> <input type="radio"/>	<a href="#">Mixing</a> <input type="radio"/>	<a href="#">Storing</a> <input type="radio"/>
<a href="#">Surface coating</a> <input type="radio"/>	<a href="#">Laminating</a> <input type="radio"/>	
<a href="#">Dust extraction</a> <input type="radio"/>	<a href="#">Dipping</a> <input type="radio"/>	
<a href="#">Drving</a> <input type="radio"/>	<a href="#">Sieving</a> <input type="radio"/>	

[None of the above](#) ☒

<<Back

### Passo 2:

Process	How Many	Chemical Name	Hazard	Form	How Much	Summary	Advice
---------	----------	---------------	--------	------	----------	---------	--------

**HOW MANY CHEMICALS ARE YOU USING ?**

Assessment code	LE51152027
Process name	<a href="#">Fabrico de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>

COSHH Essentials has given the assessment code **LE51152027** to this assessment. You or your firm cannot be identified in any way from this code. You should keep a copy of this code in case you want to return to the assessment within 30 days. It will be printed out at the end as part of your assessment summary.

You have two choices :

- Please enter the number of [chemicals or products](#) you are using in this task
- Sometimes you may be using a mixture made by yourself **before** starting this task. If so, please enter the number of chemicals in the mixture

<<Back

Passo 3:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

CHEMICAL OR PRODUCT NAME

Assessment code LE51152027  
 Process name [Fabrico de lote laboratorial](#)  
 Task (1 of 1) [General tasks](#)

Please enter the [chemical name](#) for each of the substances in the assessment or you may enter the name that appears on the [label](#). Then click on 'Go'. It is not important to COSHH Essentials to get the name exactly right. This is for your records only.

1 : Chemical or product name Solid or Liquid  
 Plastorit Solid ▼

<<Back 

Passo 4:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

HOW HARMFUL ?

Assessment code LE51152027  
 Process name [Fabrico de lote laboratorial](#)  
 Task (1 of 1) [General tasks](#)  
 Chemical name (1 of 1) Plastorit  
 State Solid

You are using 1 chemical

You now need to enter the [risk phrase](#) (R-phrase) numbers that appear at section 15 of your safety data sheet. Then click 'Go' at the bottom of the screen. **It is very important that you enter the numbers shown and in the right groupings.**

**Important note :** You may have R-phrases on your safety data sheet, which do not appear in the list below. This is because COSHH Essentials only deals with risks to health. Other R-phrases are about safety or environmental risks. Simply choose from your data sheet those R-phrases which do appear in the list so COSHH Essentials can work out a hazard group for the chemical. If none of the numbers on your data sheet appear in the list or there are no R-phrases given, please click in the last box on the list "None of the above R-phrases apply".

- |                                    |   |  |   |
|------------------------------------|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> R20       | <input type="checkbox"/> R26/28         | <input type="checkbox"/> R42/43            | <input type="checkbox"/> R48/25         |
| <input type="checkbox"/> R20/21    | <input type="checkbox"/> R27            | <input type="checkbox"/> R43               | <input type="checkbox"/> R49            |
| <input type="checkbox"/> R20/21/22 | <input type="checkbox"/> R27/28         | <input type="checkbox"/> R45               | <input type="checkbox"/> R60            |
| <input type="checkbox"/> R20/22    | <input type="checkbox"/> R28            | <input type="checkbox"/> R46               | <input type="checkbox"/> R61            |
| <input type="checkbox"/> R21       | <input type="checkbox"/> R34            | <input checked="" type="checkbox"/> R48/20 | <input type="checkbox"/> R62            |
| <input type="checkbox"/> R21/22    | <input type="checkbox"/> R35            | <input type="checkbox"/> R48/20/21         | <input type="checkbox"/> R63            |
| <input type="checkbox"/> R22       | <input type="checkbox"/> R36            | <input type="checkbox"/> R48/20/21/22      | <input type="checkbox"/> R64            |
| <input type="checkbox"/> R23       | <input type="checkbox"/> R36/37         | <input type="checkbox"/> R48/20/22         | <input type="checkbox"/> R65            |
| <input type="checkbox"/> R23/24    | <input type="checkbox"/> R36/37/38      | <input type="checkbox"/> R48/21            | <input type="checkbox"/> R66            |
| <input type="checkbox"/> R23/24/25 | <input type="checkbox"/> R36/38         | <input type="checkbox"/> R48/21/22         | <input type="checkbox"/> R67            |
| <input type="checkbox"/> R23/25    | <input type="checkbox"/> R37            | <input type="checkbox"/> R48/22            | <input type="checkbox"/> R68 Muta cat 3 |
| <input type="checkbox"/> R24       | <input type="checkbox"/> R37/38         | <input type="checkbox"/> R48/23            |   |
| <input type="checkbox"/> R24/25    | <input type="checkbox"/> R38            | <input type="checkbox"/> R48/23/24         |   |
| <input type="checkbox"/> R25       | <input type="checkbox"/> R40 Carc cat 3 | <input type="checkbox"/> R48/23/24/25      |   |



Passo 5:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

HAZARD GROUP

Assessment code	LE51152027
Process name	<a href="#">Fabrico de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>
Chemical name (1 of 1)	Plastorit
State	Solid
R-phrases numbers	R48/20
Hazard group	C
You are using 1 chemical	

Please read this information and then click 'Go' at the bottom of the page.

The chemical **Plastorit** belongs to the hazard group : C

A	B	C	D	E
Least hazardous substances		more hazardous substances		Special cases

**Warning :** The chemical you are using has been given the high hazard group of C. Before carrying on you may want to consider using a less harmful chemical.

- Please speak to your supplier to see if there is another chemical you can use which will do the job satisfactorily.
- You may want to use the chemical in a less harmful form, eg use pellets instead of powder.
- You may also want to think about changing the process, for example using less of the chemical or a lower process temperature.

This will reduce the risk of ill health to your workers and make what you have to do, simpler and cheaper.

You can find more information in [Seven steps to successful substitution of hazardous substances](#) (This is on the subscription area of hsedirect).

In some circumstances **experts** with detailed information on the chemical can override the hazard grouping. [Click here to do this.](#)

<<Back



Passo 6:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

**FORM : HOW DUSTY ?**

Assessment code	LE51152027
Process name	<a href="#">Fabricao de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>
Chemical name (1 of 1)	Plastorit
State	Solid
R-pharse numbers	R48/20
Hazard group	C

You are using 1 chemical

What you have to do to protect yourself and others from the ill effects of solid chemicals, depends on how dusty they are. Please choose one of the following, then click 'Go' at the bottom of the page.

Dustiness


☐ [Low](#)  
eg  
pellets

☐ [Medium](#)  
eg  
crystals or  
granules

☒ [High](#)  
eg  
fine light  
powders

If you are using a [volatile solid](#) then please check this box ☐ and enter the following information.

<a href="#">Operating temperature</a>	25	° C ▼
<a href="#">Vapour pressure</a>		▼
<a href="#">Reference temperature</a>	25	° C ▼

<<Back 

Passo 7:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

**HOW MUCH ARE YOU USING AND HOW OFTEN ?**

Assessment code	LE51152027
Process name	<a href="#">Fabricao de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>
Chemical name (1 of 1)	Plastorit
State	Solid
R-pharse numbers	R48/20
Hazard group	C


You are using 1 chemical

Choose the [quantity used](#) :

☒ Small - grams  
☐ Medium - kilograms  
☐ Large - tonnes

[How many times a day](#) do you carry out this general tasks task?

[How long in minutes](#) does the general tasks task take?

<<Back 

## Passo 8:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

### SUMMARY OF USER INPUT

Your assessment code : LE51152027  
 Process name : Fabrico de lote laboratorial  
 Task : General tasks

Congratulations! You have now input all the information needed for COSHH Essentials to carry out a risk assessment for 1 chemical. You should now print off the control guidance sheets offered to you, check that your controls meet those recommended and follow the actions suggested.

Below is a summary of the information you have input. If you think you have made a mistake or you wish to change any of the information, please click [here](#) to edit the information on this task.

To obtain more details on the summary, click on any of the terms below.

Chemical or product name :	Plastorit
<a href="#">R-phrases</a> :	R48/20
State :	Solid
<a href="#">Dustiness</a> :	High
<a href="#">Hazard group</a> :	C
<a href="#">Quantity used</a> :	Small
<a href="#">How many times a day ?</a>	1 times a day
<a href="#">How long does the task take ?</a>	30 minutes

For details of the guidance sheets and other essential information, click on the 'Go' button below.

<<Back 

## Passo 9:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

### ADVICE ON HOW TO PROTECT YOURSELF AND OTHERS


Your assessment code : LE51152027  
 Process name : Fabrico de lote laboratorial  
 Task : General tasks

Having assessed the 1 chemical used in this task, COSHH Essentials has calculated that you need to use control approach "[Engineering Control](#)". This is based on the highest hazard found.

The guidance sheets listed below give you advice on areas such as design and equipment, maintenance, examination and testing, cleaning and housekeeping, personal protective equipment, training and supervision.

You should now print off the guidance sheets and also print off the summary of your assessment for your records. The summary will also give you important information about what you should do to put the advice into practice and other action you may need to take.

**Please note :** The summary and guidance sheets provided below are [PDF files](#). To view these files, you have to have Adobe® Acrobat Reader installed. If you do not have Acrobat Reader

installed, click the button  to download and install the latest version. THIS SOFTWARE HAS BEEN CHECKED FOR VIRUSES AND IS COMPLETELY SAFE TO DOWNLOAD.

Download the summary of your assessment here :



### Recommended control approach : Engineering Control

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General tasks	Local exhaust ventilation	G200	
General tasks	Fume cupboard	G201	
General tasks	Ventilated Workbench	G203	

## Produto Químico - NeoPac E-107

### Passo 1:

Process	How Many	Chemical Name	Hazard	Form	How Much	Summary	Advice
---------	----------	---------------	--------	------	----------	---------	--------

**PROCESS AND TASKS**

Please complete the following 2 sections, then click 'Go' at the bottom of the page :

1. You may find it helpful for your records to enter a [process name](#) here. This can be a simple description of the job you are doing, eg car spraying or anything that means something to you. You may leave this blank.
2. Please choose a [task](#) from this list by clicking its button. If none of these tasks apply, COSHH Essentials will still give you [general advice](#) to help protect people from the ill effects of chemicals.

<a href="#">Transferring</a>	<input type="radio"/>	<a href="#">Screening</a>	<input type="radio"/>	<a href="#">Weighing</a>	<input type="radio"/>
<a href="#">Pelletising</a>	<input type="radio"/>	<a href="#">Mixing</a>	<input type="radio"/>	<a href="#">Storing</a>	<input type="radio"/>
<a href="#">Surface coating</a>	<input type="radio"/>	<a href="#">Laminating</a>	<input type="radio"/>		
<a href="#">Dust extraction</a>	<input type="radio"/>	<a href="#">Dipping</a>	<input type="radio"/>		
<a href="#">Draining</a>	<input type="radio"/>	<a href="#">Sieving</a>	<input type="radio"/>		

[None of the above](#) ☒

<<Back

### Passo 2:

Process	How Many	Chemical Name	Hazard	Form	How Much	Summary	Advice
---------	----------	---------------	--------	------	----------	---------	--------

**HOW MANY CHEMICALS ARE YOU USING ?**

Assessment code	NN43586444
Process name	<a href="#">fabrico de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>

COSHH Essentials has given the assessment code **NN43586444** to this assessment. You or your firm cannot be identified in any way from this code. You should keep a copy of this code in case you want to return to the assessment within 30 days. It will be printed out at the end as part of your assessment summary.

You have two choices :

1. Please enter the number of [chemicals or products](#) you are using in this task
2. Sometimes you may be using a mixture made by yourself **before** starting this task. If so, please enter the number of chemicals in the mixture

<<Back

### Passo 3:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

#### CHEMICAL OR PRODUCT NAME

Assessment code	NN43586444
Process name	<a href="#">fabricao de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>

Please enter the [chemical name](#) for each of the substances in the assessment or you may enter the name that appears on the [label](#). Then click on 'Go'. It is not important to COSHH Essentials to get the name exactly right. This is for your records only.

	Chemical or product name	Solid or Liquid
1 :	<input type="text" value="NeoPac E-107"/>	<input type="text" value="Liquid"/>

<<Back 

### Passo 4:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

#### HOW HARMFUL ?

Assessment code	NN43586444
Process name	<a href="#">fabricao de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>
Chemical name (1 of 1)	NeoPac E-107
State	Liquid
You are using 1 chemical	

You now need to enter the [risk phrase](#) (R-phrase) numbers that appear at section 15 of your safety data sheet. Then click 'Go' at the bottom of the screen. **It is very important that you enter the numbers shown and in the right groupings.**

**Important note :** You may have R-phrases on your safety data sheet, which do not appear in the list below. This is because COSHH Essentials only deals with risks to health. Other R-phrases are about safety or environmental risks. Simply choose from your data sheet those R-phrases which do appear in the list so COSHH Essentials can work out a hazard group for the chemical. If none of the numbers on your data sheet appear in the list or there are no R-phrases given, please click in the last box on the list "None of the above R-phrases apply".

- |   |   |                                       |   |
|---|---|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> R20                  | <input type="checkbox"/> R26/28               | <input type="checkbox"/> R42/43       | <input type="checkbox"/> R48/25         |
| <input type="checkbox"/> R20/21               | <input type="checkbox"/> R27                  | <input type="checkbox"/> R43          | <input type="checkbox"/> R49            |
| <input checked="" type="checkbox"/> R20/21/22 | <input type="checkbox"/> R27/28               | <input type="checkbox"/> R45          | <input type="checkbox"/> R60            |
| <input type="checkbox"/> R20/22               | <input type="checkbox"/> R28                  | <input type="checkbox"/> R46          | <input checked="" type="checkbox"/> R61 |
| <input type="checkbox"/> R21                  | <input type="checkbox"/> R34                  | <input type="checkbox"/> R48/20       | <input type="checkbox"/> R62            |
| <input type="checkbox"/> R21/22               | <input checked="" type="checkbox"/> R35       | <input type="checkbox"/> R48/20/21    | <input type="checkbox"/> R63            |
| <input type="checkbox"/> R22                  | <input type="checkbox"/> R36                  | <input type="checkbox"/> R48/20/21/22 | <input type="checkbox"/> R64            |
| <input type="checkbox"/> R23                  | <input type="checkbox"/> R36/37               | <input type="checkbox"/> R48/20/22    | <input type="checkbox"/> R65            |
| <input type="checkbox"/> R23/24               | <input checked="" type="checkbox"/> R36/37/38 | <input type="checkbox"/> R48/21       | <input type="checkbox"/> R66            |
| <input type="checkbox"/> R23/24/25            | <input type="checkbox"/> R36/38               | <input type="checkbox"/> R48/21/22    | <input type="checkbox"/> R67            |
| <input type="checkbox"/> R23/25               | <input type="checkbox"/> R37                  | <input type="checkbox"/> R48/22       | <input type="checkbox"/> R68 Muta cat 3 |
| <input type="checkbox"/> R24                  | <input type="checkbox"/> R37/38               | <input type="checkbox"/> R48/23       |   |
| <input type="checkbox"/> R24/25               | <input type="checkbox"/> R38                  | <input type="checkbox"/> R48/23/24    |   |
| <input type="checkbox"/> R25                  | <input type="checkbox"/> R40 Carc cat 3       | <input type="checkbox"/> R48/23/24/25 |   |

Passo 5:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

HAZARD GROUP

Assessment code	NN43586444
Process name	<a href="#">fabricao de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>
Chemical name (1 of 1)	NeoPac E-107
State	Liquid
R-pharse numbers	R20/21/22, R35, R36/37/38, R61
Hazard group	D
You are using 1 chemical	

Please read this information and then click 'Go' at the bottom of the page.

The chemical **NeoPac E-107** belongs to the hazard group : D

A	B	C	D	E
Least hazardous substances		more hazardous substances		Special cases

The chemical **NeoPac E-107** may also cause harm if in contact with skin or eyes.

**Warning :** The chemical you are using has been given the high hazard group of D. Before carrying on you may want to consider using a less harmful chemical.

- Please speak to your supplier to see if there is another chemical you can use which will do the job satisfactorily.
- You may want to use the chemical in a less harmful form, eg use pellets instead of powder.
- You may also want to think about changing the process, for example using less of the chemical or a lower process temperature.

This will reduce the risk of ill health to your workers and make what you have to do, simpler and cheaper.

You can find more information in [Seven steps to successful substitution of hazardous substances](#) (This is on the subscription area of hsedirect).

In some circumstances **experts** with detailed information on the chemical can override the hazard grouping. [Click here to do this](#).

<<Back



Passo 6:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → **How Much** → Summary → Advice

**FORM : HOW MUCH OF THE CHEMICAL CAN GET INTO THE AIR ?**

Assessment code	NN43586444
Process name	<a href="#">fabricao de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>
Chemical name (1 of 1)	NeoPac E-107
State	Liquid
R-pharse numbers	R20/21/22, R35, R36/37/38, R61
Hazard group	D
You are using 1 chemical	

What you have to do to protect yourself and others from the ill effects of chemicals, depends on how easily they get into the air. In other words, for liquids, how volatile they are. COSHH Essentials calculates volatility from your operating temperature and either the chemical's boiling point or vapour pressure.

Please enter the information on your chemical's volatility from section 9 of your safety data sheet, then click 'Go'.

[Operating temperature](#)  °  ▾

You now have two options :

1. [Boiling point](#)  °  ▾

If a range is given enter the lowest figure

Passo 7:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → **Summary** → Advice

**HOW MUCH ARE YOU USING AND HOW OFTEN ?**

Assessment code	NN43586444
Process name	<a href="#">fabricao de lote laboratorial</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">General tasks</a>
Chemical name (1 of 1)	NeoPac E-107
State	Liquid
R-pharse numbers	R20/21/22, R35, R36/37/38, R61
Hazard group	D
You are using 1 chemical	

Choose the [quantity used](#) :

- ☒ Small - millilitres
- ☐ Medium - litres
- ☐ Large - cubic metres

[How many times a day](#) do you carry out this general tasks task?

[How long in minutes](#) does the general tasks task take?

<<Back

## Passo 8:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

### SUMMARY OF USER INPUT

Your assessment code : NN43586444  
 Process name : fabrico de lote laboratorial  
 Task : General tasks

Congratulations! You have now input all the information needed for COSHH Essentials to carry out a risk assessment for 1 chemical. You should now print off the control guidance sheets offered to you, check that your controls meet those recommended and follow the actions suggested.

Below is a summary of the information you have input. If you think you have made a mistake or you wish to change any of the information, please click [here](#) to edit the information on this task.

To obtain more details on the summary, click on any of the terms below.

Chemical or product name :	NeoPac E-107
<a href="#">R-phrases :</a>	R20/21/22, R35, R36/37/38, R61
<a href="#">State :</a>	Liquid
<a href="#">Operating temperature :</a>	25 °C
<a href="#">Boiling point :</a>	100 °C
<a href="#">Hazard group :</a>	D
<a href="#">Skin hazard :</a>	Yes
<a href="#">Quantity used :</a>	Small
<a href="#">How many times a day ?</a>	1 times a day
<a href="#">How long does the task take ?</a>	30 minutes

For details of the guidance sheets and other essential information, click on the 'Go' button below.

## Passo 9:

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

### ADVICE ON HOW TO PROTECT YOURSELF AND OTHERS


Your assessment code : NN43586444  
 Process name : fabrico de lote laboratorial  
 Task : General tasks

Having assessed the 1 chemical used in this task, COSHH Essentials has calculated that you need to use control approach "[Containment](#)". This is based on the highest hazard found.

The guidance sheets listed below give you advice on areas such as design and equipment, maintenance, examination and testing, cleaning and housekeeping, personal protective equipment, training and supervision.

You should now print off the guidance sheets and also print off the summary of your assessment for your records. The summary will also give you important information about what you should do to put the advice into practice and other action you may need to take.

**Please note :** The summary and guidance sheets provided below are [PDF files](#). To view these files, you have to have Adobe® Acrobat Reader installed. If you do not have Acrobat Reader

installed, click the button  to download and install the latest version. THIS SOFTWARE HAS BEEN CHECKED FOR VIRUSES AND IS COMPLETELY SAFE TO DOWNLOAD.

Download the summary of your assessment here :



### Recommended control approach : [Containment](#)

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General tasks	Containment	G300	
General tasks	Glove box	G301	

Your task involves Chemicals causing harm via skin contact. Hence the following Guidance Sheets are also recommended

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General	General advice	S100	
General	Selection of personal protective equipment	S101	



## **ANEXO C – Frases de Risco**

Fonte: Anexo II do Decreto-Lei nº 98/2010 de 11 de Agosto

## **Natureza dos riscos específicos atribuídos às substâncias e misturas perigosas**

- R1 — Explosivo no estado seco.
- R2 — Risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição.
- R3 — Grande risco de explosão por choque, fricção, fogo ou outras fontes de ignição.
- R4 — Forma compostos metálicos explosivos muito sensíveis.
- R5 — Perigo de explosão sob a ação do calor.
- R6 — Perigo de explosão com ou sem contacto com o ar.
- R7 — Pode provocar incêndio.
- R8 — Favorece a inflamação de matérias combustíveis.
- R9 — Pode explodir quando misturado com matérias combustíveis.
- R10 — Inflamável.
- R11 — Facilmente inflamável.
- R12 — Extremamente inflamável.
- R14 — Reage violentamente em contacto com a água.
- R15 — Em contacto com a água liberta gases extremamente inflamáveis.
- R16 — Explosivo quando misturado com substâncias comburentes.
- R17 — Espontaneamente inflamável ao ar.
- R18 — Pode formar mistura vapor -ar explosiva/inflamável durante a utilização.
- R19 — Pode formar peróxidos explosivos.
- R20 — Nocivo por inalação.
- R21 — Nocivo em contacto com a pele.
- R22 — Nocivo por ingestão.
- R23 — Tóxico por inalação.
- R24 — Tóxico em contacto com a pele.
- R25 — Tóxico por ingestão.
- R26 — Muito tóxico por inalação.
- R27 — Muito tóxico em contacto com a pele.
- R28 — Muito tóxico por ingestão.
- R29 — Em contacto com a água liberta gases tóxicos.
- R30 — Pode -se tornar -se facilmente inflamável durante o uso.
- R31 — Em contacto com ácidos liberta gases tóxicos.
- R32 — Em contacto com ácidos liberta gases muito tóxicos.
- R33 — Perigo de efeitos cumulativos.
- R34 — Provoca queimaduras.

- R35 — Provoca queimaduras graves.
- R36 — Irritante para os olhos.
- R37 — Irritante para as vias respiratórias.
- R38 — Irritante para a pele.
- R39 — Perigos de efeitos irreversíveis muito graves.
- R40 — Possibilidades de efeitos cancerígenos.
- R41 — Risco de lesões oculares graves.
- R42 — Pode causar sensibilização por inalação.
- R43 — Pode causar sensibilização em contacto com a pele.
- R44 — Risco de explosão se aquecido em ambiente fechado.
- R45 — Pode causar cancro.
- R46 — Pode causar alterações genéticas hereditárias.
- R48 — Riscos de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada.
- R49 — Pode causar cancro por inalação.
- R50 — Muito tóxico para os organismos aquáticos.
- R51 — Tóxico para os organismos aquáticos.
- R52 — Nocivo para os organismos aquáticos.
- R53 — Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.
- R54 — Tóxico para a flora.
- R55 — Tóxico para a fauna.
- R56 — Tóxico para os organismos do solo.
- R57 — Tóxico para as abelhas.
- R58 — Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente.
- R59 — Perigoso para a camada de ozono.
- R60 — Pode comprometer a fertilidade.
- R61 — Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.
- R62 — Possíveis riscos de comprometer a fertilidade.
- R63 — Possíveis riscos durante a gravidez de efeitos adversos na descendência.
- R64 — Pode causar danos nas crianças alimentadas com leite materno.
- R65 — Nocivo: pode causar danos nos pulmões se ingerido.
- R66 — Pode provocar secura da pele ou fissuras, por exposição repetida.
- R67 — Pode provocar sonolência e vertigens, por inalação dos vapores.
- R68 — Possibilidade de efeitos irreversíveis.

## Combinação das frases R

- R14/15 — Reage violentamente com a água libertando gases extremamente inflamáveis.
- R15/29 — Em contacto com a água liberta gases tóxicos e extremamente inflamáveis.
- R20/21 — Nocivo por inalação e em contacto com a pele.
- R20/22 — Nocivo por inalação e ingestão.
- R20/21/22 — Nocivo por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
- R21/22 — Nocivo em contacto com a pele e por ingestão.
- R23/24 — Tóxico por inalação e em contacto com a pele.
- R23/25 — Tóxico por inalação e ingestão.
- R23/24/25 — Tóxico por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
- R24/25 — Tóxico em contacto com a pele e por ingestão.
- R26/27 — Muito tóxico por inalação e em contacto com a pele.
- R26/28 — Muito tóxico por inalação e ingestão.
- R26/27/28 — Muito tóxico por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
- R27/28 — Muito tóxico em contacto com a pele e por ingestão.
- R36/37 — Irritante para os olhos e vias respiratórias.
- R36/38 — Irritante para os olhos e pele.
- R36/37/38 — Irritante para os olhos, vias respiratórias e pele.
- R37/38 — Irritante para as vias respiratórias e pele.
- R39/23 — Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.
- R39/24 — Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele.
- R39/25 — Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão.
- R39/23/24 — Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contacto com a pele.
- R39/23/25 — Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão.
- R39/24/25 — Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele e por ingestão.
- R39/23/24/25 — Tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.
- R39/26 — Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação.
- R39/27 — Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele.
- R39/28 — Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por ingestão.
- R39/26/27 — Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e em contacto com a pele.
- R39/26/28 — Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação e ingestão.

R39/27/28 — Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves em contacto com a pele e por ingestão.

R39/26/27/28 — Muito tóxico: perigo de efeitos irreversíveis muito graves por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

R42/43 — Pode causar sensibilização por inalação e em contacto com a pele.

R48/20 — Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.

R48/21 — Nocivo: risco de efeitos para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele.

R48/22 — Nocivo: risco de efeitos para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.

R48/20/21 — Nocivo: risco de efeitos para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contacto com a pele.

R48/20/22 — Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão.

R48/21/22 — Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão.

R48/20/21/22 — Nocivo: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

R48/23 — Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação.

R48/24 — Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele.

R48/25 — Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por ingestão.

R48/23/24 — Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e em contacto com a pele.

R48/23/25 — Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação e ingestão.

R48/24/25 — Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada em contacto com a pele e por ingestão.

R48/23/24/25 — Tóxico: risco de efeitos graves para a saúde em caso de exposição prolongada por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

R50/53 — Muito tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

R51/53 — Tóxico para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

R52/53 — Nocivo para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.

R68/20 — Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação.

R68/21 — Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele.

R68/22 — Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por ingestão.

R68/20/21 — Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e em contacto com a pele.

R68/20/22 — Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação e ingestão.

R68/21/22 — Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis em contacto com a pele e por ingestão.

R68/20/21/22 — Nocivo: possibilidade de efeitos irreversíveis por inalação, em contacto com a pele e por ingestão.

**ANEXO D – Fichas de Orientação de Controlo das medidas recomendadas pela aplicação da ferramenta COSHH *Essentials***

**G200 – *Local exhaust ventilation***

**G201 – *Fume cupboard***

**G203 – *Ventilated workbench***

**G300 – *Containment***

**G301 – *Glove box***

**S100 – *General advice***

**S101 – *Selection of personal protective equipment***

Fonte: HSE, 2014.

# Local exhaust ventilation

200

## Engineering control



This guidance sheet is aimed at employers to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack *COSHH essentials: easy steps to control chemicals*. It can be used where the guide recommends control approach 2 (engineering control) as the suitable approach for your chemical(s) and task(s).

This sheet provides good practice advice on using local exhaust ventilation which is the commonest form of engineering control. It can be applied to a range of tasks involving small, medium and large scale use of solids or liquids. It describes the key points you need to follow to help reduce exposure to an adequate level.

It is important that all the points are followed.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Where they are, your controls must be suitable for those hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

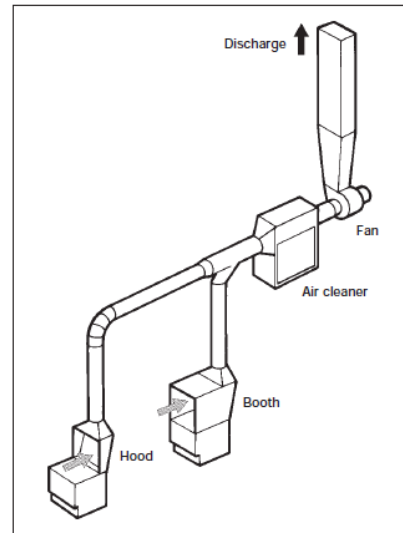
Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company, and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

### Access

- ✓ Restrict access to the working area to authorised staff only.

### Design and equipment

- ✓ Apply local exhaust ventilation (LEV) at the source of exposure to capture the dust or vapour.
- ✓ Enclose the source of dust or vapour as much as possible to help stop it spreading.
- ✓ Don't allow the worker to get between the source of exposure and the LEV, otherwise they'll be directly in the path of the contaminated airflow.
- ✓ Where possible, site the work area away from doors, windows and walkways, to stop draughts interfering with the LEV and spreading the dust or vapour.
- ✓ Have an air supply coming into the workroom to replace extracted air.
- ✓ Keep ducts short and simple, and avoid long sections of flexible duct.
- ✓ Provide an easy way of checking the LEV is working, eg manometer, pressure gauge or tell-tale.
- ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air inlets.
- ✓ With exposure to dusts, you can re-circulate clean, filtered air into the workroom.
- ✗ With exposure to vapours, re-circulation is not recommended.



### Maintenance

- ✓ Maintain the LEV as advised by the supplier, in effective and efficient working order.



## Examination and testing

- ✓ Get information on the design performance of the LEV from the supplier. If this isn't possible, get a competent engineer to give you information on the system's optimum performance as part of a thorough examination and test of the system. Keep this information to compare with future test results.
- ✓ Check the LEV and visible ducting at least once a week for signs of damage.
- ✓ Have the LEV examined and tested against its performance standard - generally at least every 14 months (see HSE publication HSG54).
- ✓ Keep records of all examinations and tests for at least five years.

## Cleaning and housekeeping

- ✓ Clean equipment and the work area daily. Clean other equipment and the workroom regularly - once a week is recommended.
- ✓ Deal with spills immediately.
- ✓ Store containers in a safe place and dispose of empty containers safely (see CGS 101).
- ✓ Put lids on containers immediately after use.
- ✗ Don't clean up with a dry brush or compressed air. Vacuum or wet clean.

## Personal protective equipment (PPE)

- ✓ Chemicals in **hazard group S** can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. See CGS S100 and S101 for more specific advice. Check the safety data sheets to see what personal protective equipment is necessary.
- ✓ Ask your safety clothing supplier to help you select suitable protective equipment.
- ✓ Respiratory protective equipment shouldn't be needed for routine tasks. It may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg dealing with spills.
- ✓ Keep any PPE clean, and replace at recommended intervals.

## Training

- ✓ Give workers information on the harmful nature of the substance.
- ✓ Provide them with training on handling chemicals safely; checking controls are working and using them; when and how to use any PPE you provide; and what to do if something goes wrong.

## Supervision

- ✓ Have a system to check that control measures are in place and being followed.

## Further information

- Safety data sheets
- *Maintenance, examination and testing of local exhaust ventilation* HSG54 (second edition) HSE Books 1998 ISBN 0 7176 1485 9
- *An introduction to local exhaust ventilation* HSG37 (second edition) HSE Books 1993 ISBN 0 7176 1001 2
- *Controlling airborne contaminants in the workplace* Technical guide no 7 British Occupational Hygiene Society 1987 ISBN 0 9059 2742 7
- Control guidance sheets 101, 204, S100 and S101

## Employee checklist for making the best use of the controls

- ☐ Make sure the LEV is switched on and is working.
- ☐ Make sure it is working properly; check the manometer, pressure gauge or tell-tale.
- ☐ Make sure the air movement is across or away from your face.
- ☐ Look for signs of damage, wear or poor operation of any equipment used. If you find any problems, tell your supervisor. Do not carry on working if you think there is a problem.
- ☐ Make sure that paper bags and other waste aren't drawn into the LEV.
- ☐ Wash your hands before and after eating, drinking or using the lavatory.
- ☐ Don't use solvents to clean your skin.
- ☐ Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb spills with granules or mats. For solids, use vacuum cleaning or wet mopping. Dispose of spills safely.
- ☐ Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.



COSHH essentials:  
easy steps to control chemicals  
October 2003

Printed and published by  
the Health and Safety Executive

## Fume cupboard

### Engineering control

201



This guidance sheet is aimed at employers to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack *COSHH essentials: easy steps to control chemicals*. It can be used where the guide recommends control approach 2 (engineering control) as the suitable approach for your chemical(s) and task(s).

This sheet provides good practice advice on using a fume cupboard or a back ventilated workbench. It can be applied to many small-scale tasks using solids or liquids, eg weighing or mixing. It describes the key points you need to follow to help reduce exposure to an adequate level.

It is important that all the points are followed.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Where they are, your controls must be suitable for those hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

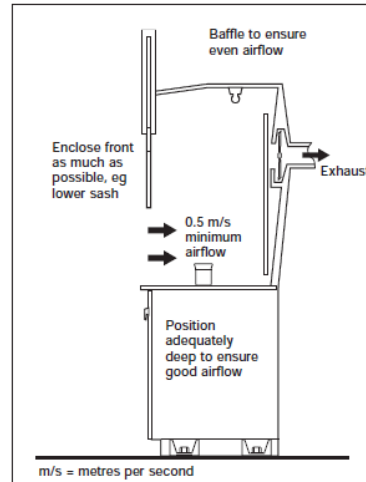
Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company, and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

#### Access

- ✓ Restrict access to the working area to authorised staff only.

#### Design and equipment

- ✓ Ensure fume cupboards are designed to recognised standards.
- ✓ Airflow at the opening of the cupboard should be at least 0.5 metres per second for vapour and 1 metre per second for dust.
- ✓ Make the cupboard deep enough to comfortably contain equipment and materials.
- ✓ Keep the opening as small as possible, but allow enough room to work safely. Keep the sash down as far as possible.
- ✓ Provide good lighting. It should be suitable for the chemical(s) or task(s), eg dust tight or flameproof.
- ✓ Where possible, site the work area away from doors, windows and walkways to stop draughts interfering with the ventilation and spreading dust or vapour.
- ✓ Have an air supply coming into the workroom to replace air extracted by the fume cupboard.
- ✓ Keep ducts short and simple, and avoid long sections of flexible duct.
- ✓ Provide an easy way of checking the equipment is working, eg manometer, pressure gauge or tell-tale.
- ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air inlets.
- ✓ With exposure to dusts you can re-circulate clean, filtered air into the workroom.
- ✗ With exposure to vapours, re-circulation is not recommended.



#### Maintenance

- ✓ Maintain the equipment as advised by the supplier/installer, in effective and efficient working order.

### Examination and testing

- ✓ Get information on the design performance of the equipment from the supplier. Keep this information to compare with future test results.
- ✓ Visually check the equipment at least once a week for signs of damage.
- ✓ Have the equipment examined and tested against its performance standard - generally at least every 14 months (see HSE publication HSG54).
- ✓ Keep records of all examinations and tests for at least five years.

### Cleaning and housekeeping

- ✓ Clean equipment and the work area daily. Clean other equipment and the workroom regularly - once a week is recommended.
- ✓ Deal with spills immediately.
- ✓ Store containers in a safe place and dispose of empty containers safely (see CGS 101).
- ✓ Put lids on containers immediately after use.
- ✗ Don't clean up with a dry brush or compressed air. Vacuum or wet clean.

### Personal protective equipment (PPE)

- ✓ Chemicals in **hazard group S** can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. See CGS S100 and S101 for more specific advice. Check the safety data sheets to see what personal protective equipment is necessary.
- ✓ Ask your safety clothing supplier to help you select suitable protective equipment.
- ✓ Respiratory protective equipment shouldn't be needed for routine tasks. It may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg dealing with spills.
- ✓ Keep any PPE clean and replace at recommended intervals.

### Training

- ✓ Give workers information on the harmful nature of the substance.
- ✓ Provide them with training on: handling chemicals safely; checking controls are working and using them; when and how to use any PPE you provide; and what to do if something goes wrong.

### Supervision

- ✓ Have a system to check that control measures are in place and being followed.

### Further information

- Safety data sheets
- *Maintenance, examination and testing of local exhaust ventilation* HSG54 (second edition) HSE Books 1998 **ISBN 0 7176 1485 9**
- *An introduction to local exhaust ventilation* HSG37 (second edition) HSE Books 1993 **ISBN 0 7176 1001 2**
- Control guidance sheets 101, S100 and S101

### Employee checklist for making the best use of the controls

- ☐ Make sure the ventilation equipment is switched on and is working.
- ☐ Make sure it is working properly; check the manometer, pressure gauge or tell-tale.
- ☐ Look for signs of damage, wear or poor operation of any equipment used. If you find any problems, tell your supervisor. Do not carry on working if you think there is a problem.
- ☐ Make sure that paper bags and other waste aren't drawn into the ventilation system.
- ☐ Make sure large items don't obstruct the opening to the cupboard.
- ☐ Wash your hands before and after eating, drinking or using the lavatory.
- ☐ Don't use solvents to clean your skin.
- ☐ Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb spills with granules or mats. For solids, use vacuum cleaning or wet mopping. Dispose of spills safely.
- ☐ Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.



*COSHH essentials:*  
easy steps to control chemicals  
October 2003

Printed and published by  
the Health and Safety Executive



This guidance sheet is aimed at **employers** to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack *COSHH essentials: easy steps to control chemicals*. It can be used where the guide recommends control approach 2 (engineering control) as the suitable approach for your chemical(s) and task(s).

This sheet provides good practice advice on using a ventilated workbench with underbench extraction. It can be applied to a range of tasks involving small-scale use of solids or liquids, eg cleaning or applying adhesives. It describes the key points you need to follow to help reduce exposure to an adequate level.

It is important that **all** the points are followed.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Where they are, your controls must be suitable for those hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company, and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

# Ventilated benchwork

## Engineering control

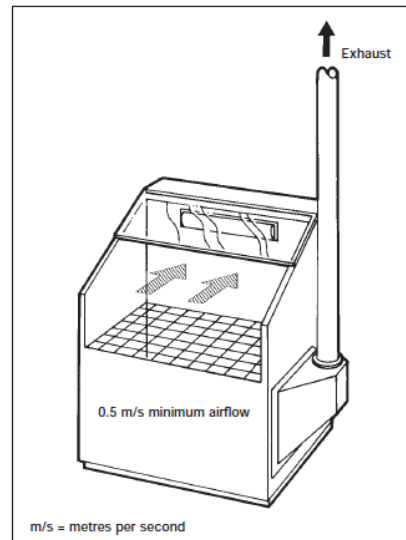
203

### Access

- ✓ Restrict access to the work area to authorised staff only.

### Design and equipment

- ✓ Airflow where the operator works should be at least 0.5 metres per second for extracting vapour, and 1.0 metre per second for dust.
- ✓ Enclose the workbench as much as possible (see illustration).
- ✓ Make the workbench deep enough to comfortably contain equipment and materials.
- ✓ Don't store items on the ventilation grill.
- ✓ Keep the opening as small as possible - but allow enough room to work safely.
- ✓ Provide good lighting. It should be suitable for the chemical(s) and task(s), eg dust tight or flameproof.
- ✓ Where possible, site the work area away from doors, windows and walkways to stop draughts interfering with the ventilation and spreading the dust or vapour.
- ✓ Have an air supply coming into the workroom to replace extracted air.
- ✓ Keep ducts short and simple, and avoid long sections of flexible duct.
- ✓ Provide an easy way of checking the equipment is working, eg a manometer, pressure gauge or tell-tale.
- ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air inlets.
- ✓ With exposure to dusts, you can re-circulate clean, filtered air into the workroom.
- ✗ With exposure to vapours, re-circulation is not recommended.



## Maintenance

- ✓ Maintain the equipment as advised by the supplier/installer, in effective and efficient working order.

## Examination and testing

- ✓ Get information on the design performance of the equipment from the supplier. Keep this information to compare with future test results.
- ✓ Visually check the equipment at least once a week for signs of damage.
- ✓ Have the equipment examined and tested against its performance standard - generally at least every 14 months (see HSE publication HSG54).
- ✓ Keep records of all examinations and tests for at least five years.

## Cleaning and housekeeping

- ✓ Clean work equipment and the work area daily. Clean other equipment and the workroom regularly - once a week is recommended.
- ✓ Deal with spills immediately.
- ✓ Store containers in a safe place, and dispose of empty containers safely (see CGS 101).
- ✓ Put lids on containers immediately after use.
- ✗ Don't clean up with a dry brush or compressed air. Vacuum or wet clean.

## Personal protective equipment (PPE)

- ✓ Chemicals in **hazard group S** can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. See CGS S100 and S101 for more specific advice. Check the safety data sheets to see what personal protective equipment is necessary.
- ✓ Ask your safety clothing supplier to help you select suitable protective equipment.
- ✓ Respiratory protective equipment shouldn't be needed for routine tasks. It may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg dealing with spills.
- ✓ Keep any PPE clean and replace at recommended intervals.

## Training

- ✓ Give your workers information on the harmful nature of the substance.
- ✓ Provide them with training on: handling chemicals safely; checking controls are working and using them; when and how to use any PPE you provide; and what to do if something goes wrong.

## Supervision

- ✓ Have a system to check that control measures are in place and being followed.

## Further information

- Safety data sheets
- *Maintenance, examination and testing of local exhaust ventilation* HSG54 (second edition) HSE Books 1998 ISBN 0 7176 1485 9
- *An introduction to local exhaust ventilation* HSG37 (second edition) HSE Books 1993 ISBN 0 7176 1001 2
- Control guidance sheets 101, 204, S100 and S101

## Employee checklist for making the best use of the controls

- ☐ Make sure the ventilation equipment is switched on and is working.
- ☐ Make sure it is working properly; check the manometer, pressure gauge or tell-tale.
- ☐ Look for signs of damage, wear or poor operation of any equipment used. If you find any problems, tell your supervisor. Do not carry on working if you think there is a problem.
- ☐ Make sure large items don't obstruct the opening to the workbench.
- ☐ Wash your hands before and after eating, drinking or using the lavatory.
- ☐ Don't use solvents to clean your skin.
- ☐ Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb spills with granules or mats. For solids, use vacuum cleaning or wet mopping. Dispose of spills safely.
- ☐ Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.



COSHH essentials:  
easy steps to control chemicals  
October 2003

Printed and published by  
the Health and Safety Executive



This guidance sheet is aimed at **employers** to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack *COSHH essentials: easy steps to control chemicals*. It can be used where the guide recommends control approach 3 (containment) as the suitable approach for your chemical(s) and task(s).

This sheet provides good practice advice on containment, and can be applied to a range of tasks involving small, medium or large-scale use of solids and liquids. It describes the key points you need to follow to reduce exposure to an adequate level.

It is important that **all** the points are followed.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Where they are, your controls must be suitable for those hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company, and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

# Containment

300

## Containment

### Access

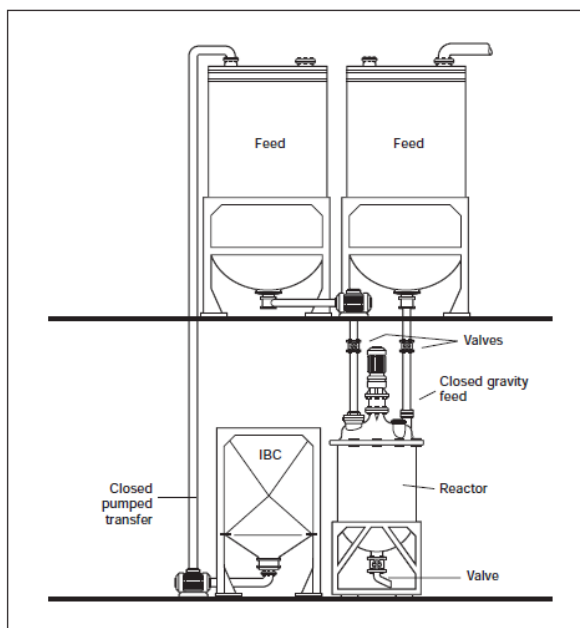
- ✓ Control staff entry to the work area.
- ✓ Work area and equipment should be clearly labelled.

### Design and equipment

- ✓ You need to use closed systems to a standard normally used in industry. Limited breaching of containment is allowed, for example taking quality control samples.
- ✓ Design the closed system to allow easy maintenance.
- ✓ Where possible, keep equipment under negative pressure to stop leaks.
- ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air inlets.
- ✓ Get information from the supplier on all parameters needed to safely operate the system.

### Maintenance

- ✓ Ensure all equipment used in the task is maintained as advised by the supplier/installer, in effective and efficient working order and good repair.
- ✓ Adopt a 'permit to work' system for maintenance work.





- ✓ Follow any special procedures that are needed before the system is opened or entered, eg purging and washing.
- ✗ Don't enter any confined space until it has been checked for hazardous materials and oxygen content (see HSE publication INDG258).

### Examination and testing

- ✓ Visually check all equipment at least once a week for signs of damage.
- ✓ Have equipment thoroughly examined and tested against its performance standard. This is generally at least every 14 months (see HSE publication HSG54).
- ✓ Keep records of all examinations and tests for at least five years.

### Cleaning and housekeeping

- ✓ Clean equipment and the work area daily. Clean other equipment and the workroom regularly - once a week is recommended.
- ✓ Store packages/containers in a safe place, and dispose of empty packages/containers safely (see CGS 101).
- ✓ Put lids on containers immediately after use.
- ✓ Deal with any spills immediately.
- ✗ For dusts, don't clean up with a dry brush or compressed air, use a vacuum system or wet cleaning.
- ✓ For liquids, contain or absorb (with granules or mats).

### Personal protective equipment (PPE)

- ✓ Chemicals in **hazard group S** can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. See CGS S100 and S101 for more specific advice. Check the safety data sheets to see what personal protective equipment is necessary.
- ✓ Ask your safety clothing supplier to help you select suitable protective equipment.
- ✓ Respiratory protective equipment (RPE) shouldn't be needed for routine tasks. It may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg dealing with spills. Be aware that some maintenance activity may involve entry into confined spaces. Decide if supplied air is needed when RPE is used.
- ✓ Ensure PPE is kept in a clean condition and replaced when necessary.

### Training

- ✓ Give your workers information on the harmful nature of the chemicals.
- ✓ Provide them with training on: operating the process; following maintenance procedures; when and how to use PPE; and how to detect and deal with leaks.

### Supervision

- ✓ Have a system to check that control measures are in place and are being followed.

### Further information

- Safety data sheets
- *Safe work in confined spaces* INDG258 HSE Books 1999
- Control guidance sheets 101, 204, 302, S100 and S101

### Employee checklist for making the best use of the controls

- ☐ Make sure any ventilation system is switched on and working.
- ☐ Look for signs of leaks, wear or damage of any equipment used. If you find any problems, tell your supervisor. Do not carry on working if you think there is a problem.
- ☐ Wash your hands before and after eating, drinking or using the lavatory.
- ☐ Do not use solvents to clean your skin.
- ☐ Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb spills with granules or mats. For solids, use vacuum cleaning or wet mopping. Dispose of spills safely.
- ☐ Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.



*COSH essentials:*  
easy steps to control chemicals  
October 2003

Printed and published by  
the Health and Safety Executive



This guidance sheet is aimed at **employers** to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack *COSHH essentials: easy steps to control chemicals*. It can be used where the guide recommends control approach 3 (containment) as the suitable approach for your chemical(s) and task(s).

This sheet provides good practice advice on using a glove box, and can be applied to a range of tasks involving small-scale use of solids and liquids. It describes the key points you need to follow to reduce exposure to an adequate level.

It is important that **all** the points are followed.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Where they are, your controls must be suitable for those hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company, and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

# Glove box

## Containment

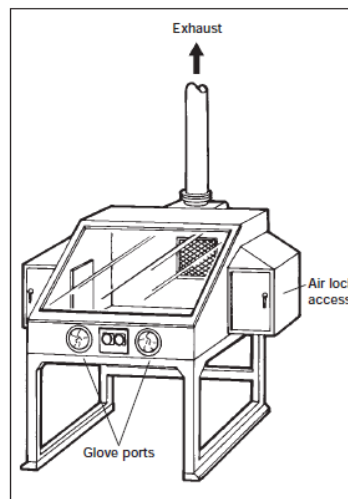
**301**

### Access

- ✓ Control staff entry to the work area.
- ✓ Work area and equipment should be clearly labelled.

### Design and equipment

- ✓ Surfaces inside the glove box should be smooth, impermeable and easily decontaminated. Strippable plastic coating can be used to simplify decontamination.
- ✓ Provide one or more air locks.
- ✓ In some situations (for example, where gas flames are required within the unit), filter units must be fitted on the access doors to allow airflow into the unit.
- ✓ Electrical and other services required within the glove box should have their controls positioned outside the unit.
- ✓ Gloves should be resistant to the chemicals being used, and sealed to the glove ports.
- ✓ Provide good lighting. Select lighting equipment suitable for the nature of the chemicals and processes, eg dust tight or flameproof.
- ✓ Apply ventilation to achieve a slight negative pressure. Use a disposable filter on the inlet to the system.
- ✓ The exhaust from the glove box usually needs to be passed through a suitable scrubber or high efficiency particle arrestor (HEPA) filter before discharge.
- ✓ Design the glove box to allow easy maintenance.
- ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air inlets.



### Maintenance

- ✓ Ensure all equipment used in the task is maintained as advised by the supplier/installer, in effective and efficient working order and good repair.
- ✓ Adopt a 'permit to work' system for maintenance work.
- ✓ Follow any special procedures that are needed before the system is opened or entered, eg purging and washing.
- ✓ Disposable and HEPA filters should be replaced as required.



### Examination and testing

- ✓ Get information from the supplier on all parameters needed to safely operate the system.
- ✓ Visually check equipment at least once a week for signs of damage.
- ✓ Ensure any extraction equipment is thoroughly examined and tested against its performance standard. This is generally at least every 14 months (see HSE publication HSG54).
- ✓ Keep records of all examinations and tests for at least five years.

### Cleaning and housekeeping

- ✓ Thoroughly clean work equipment and the working area daily. Clean other equipment and the workroom regularly - once a week is recommended.
- ✓ Store packages/containers in a safe place, and dispose of empty packages/containers safely (see CGS 101).
- ✓ Put lids on containers immediately after use.
- ✓ Deal with any spills immediately.
- ✗ For dusts, don't clean up with a dry brush or compressed air, use a vacuum system or wet cleaning.
- ✓ For liquids, contain or absorb (with granules or mats).

### Personal protective equipment (PPE)

- ✓ Chemicals in **hazard group S** can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. See CGS S100 and S101 for more specific advice. Check the safety data sheets to see what personal protective equipment is necessary.
- ✓ Ask your safety clothing supplier to help you select suitable protective equipment.
- ✓ Respiratory protective equipment (RPE) should not normally be necessary for routine operations. It may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg dealing with spills.
- ✓ Ensure PPE is kept in a clean condition and replaced when necessary.

### Training

- ✓ Give your workers information on the harmful nature of the chemicals.
- ✓ Provide them with training on: operating the process; following maintenance procedures; when and how to use PPE; and how to detect and deal with leaks.

### Supervision

- ✓ Have a system to check that all control measures are in place and being followed.

### Further information

- Safety data sheets
- *Maintenance, examination and testing of local exhaust ventilation* HSG54 (second edition) HSE Books 1998 **ISBN 0 7176 1485 9**
- *An introduction to local exhaust ventilation* HSG37 (second edition) HSE Books 1993 **ISBN 0 7176 1001 2**
- Control guidance sheets 101, S100 and S101

### Employee checklist for making the best use of the controls

- ☐ Make sure the ventilation system is switched on and working.
- ☐ Look for signs of damage, wear or poor operation of any equipment used. If you find any problems, tell your supervisor. Do not carry on working if you think there is a problem.
- ☐ Make sure that paper bags and other waste material are not drawn into the ventilation duct.
- ☐ Make sure that all required items are placed in the air lock before starting work.
- ☐ Wash your hands before and after eating, drinking or using the lavatory.
- ☐ Do not use solvents to clean your skin.
- ☐ Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb with granules or mats. For solids, use vacuum cleaning or wet mopping. Dispose of spills safely.
- ☐ Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.



*COSHH essentials:  
easy steps to control chemicals*  
October 2003

Printed and published by  
the Health and Safety Executive

# S100

## COSHH essentials: Harm via skin or eye contact



This information will help employers comply with the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH), as amended, to control exposure to chemicals and protect workers' health.

It is also useful for trade union safety representatives.

This sheet covers general points on skin exposure.

It is important to follow all the points, or use equally effective measures.

# Skin or eye contact

## Control approach S Supplementary advice

### Contact with skin and eyes

- ✓ Liquids and solids can contact skin and eyes in the following ways:
  - direct contact – handling, immersion;
  - splashes and dust or spray settling on the skin; and
  - touching contaminated surfaces, including work clothing.
- ✓ Skin contact is almost inevitable. Once the hands are contaminated, contamination spreads to other parts of the skin or into the mouth by touching or scratching.

### Exposure control

- ✓ Reduce the chance of contact with skin or eyes:
  - modify the process to minimise handling;
  - change the physical form – to granules from dusty powders, or to pastes from liquids;
  - segregate clean and dirty areas to reduce the spread of contamination;
  - provide smooth, impervious, easily cleaned surfaces;
  - launder work clothing regularly;
  - provide clean washrooms, with pre-work creams and after-work creams for skin care;
  - tell workers about the risk and about good personal hygiene;
  - check skin for dryness or soreness regularly;
  - clean the workroom regularly;
  - provide eye protection where there are splash risks; and
  - plan how to deal with spillages swiftly and safely.
- ✓ Workers should wash their hands before and after eating, drinking, smoking, using the lavatory or applying cosmetics.
- ✓ See Sheet S101 for advice on selecting protective gloves and S102 for other PPE.

### Useful links

- Contact the British Occupational Hygiene Society (BOHS) on 01332 298101 or at [www.bohs.org](http://www.bohs.org) for lists of qualified hygienists who can help you.
- Look in the Yellow Pages under 'Health and safety consultants' and 'Health authorities and services' for 'occupational health'.
- Also see [www.nhsplus.nhs.uk](http://www.nhsplus.nhs.uk).



# Selection of personal protective equipment

**Chemicals causing harm via skin or eye contact**

**S101**



The guidance in this sheet is aimed at **employers** and the **self-employed** to help them comply with the requirements of the Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH), by controlling exposure to chemicals and protecting workers' health.

The sheet is part of the HSE guidance pack *COSHh essentials: easy steps to control chemicals*. It can be used alongside control approaches 1-4 where the guidance allocates a chemical to hazard group S ie where chemicals can cause harm in contact with skin and eyes.

This sheet provides advice on the selection and use of personal protective equipment (PPE). It describes the key points you need to follow to provide adequate control and to help ensure exposure is reduced to an acceptable level. Other sheets in the S series provide additional help on specific issues related to substances in group S.

Some chemicals can also be flammable or corrosive. Control equipment must be suitable for these hazards too. Look at the safety data sheet for more information.

Depending on the scale of work, releases into the atmosphere may be regulated within the pollution prevention and control (PPC) framework. You should consult your local authority or the Environment Agency. In Scotland, consult the Scottish Environment Protection Agency (SEPA). They will advise you if PPC legislation applies to your company, and about air cleaning and discharging emissions into the air. Otherwise, minimise emissions into the air.

## Types of PPE

The information you obtained from answering the questions on sheet S100 will help you decide which parts of the body are likely to be exposed to the chemicals in hazard group S. The five types of clothing that may be required are:

- chemical protective gloves;
- coveralls;
- protective footwear;
- face or eye shields;
- respiratory protective equipment (RPE).

Your protective equipment supplier should normally be able to tell you the type of protective material to select. Not all materials give protection against all chemicals. Some chemicals pass through protective materials over a period of time. It is important that you also ask your supplier how frequently the protective equipment needs to be changed. Ensure that the equipment is changed when necessary. Remember to train your workers and make sure they follow the instructions.

## General precautions

- ✓ Check protective equipment for damage both before and after use.
- ✓ Clean and maintain all PPE regularly.
- ✓ Use disposable protective equipment only once and dispose of it safely after use.
- ✓ Wash cotton type overalls on a regular basis.
- ✓ Wash overalls at work or at a specialist laundry. They should not be taken home and washed with the 'family' wash.
- ✓ Store protective clothing in a clean cupboard or locker.
- ✓ Store clean and dirty clothing separately.
- ✓ Provide a good standard of personal washing facilities.



### Chemical protective gloves

- ✓ The gloves must be sufficiently robust not to tear or cut while undertaking the work activity.
- ✓ Leather or stitched working gloves are not suitable for working with chemicals.
- ✓ If you do need to use single-use natural rubber latex gloves, they must be 'low-protein, powder-free' gloves. See latex allergy web pages at [www.hse.gov.uk/latex](http://www.hse.gov.uk/latex)
- ✓ Make sure workers don't touch the outside of a contaminated glove with a naked hand when putting gloves on or taking gloves off.

### Coveralls

- ✓ The material selected should be resistant to the penetration of liquids, dusts or granules as appropriate.
- ✓ For corrosive materials such as acids, an impervious apron gives good protection.
- ✓ Coveralls should normally be worn over boots rather than be tucked in.
- ✓ Gloves should normally be worn over the sleeves to help stop contamination getting on the inside of the PPE.

### Protective footwear

- ✓ Protective footwear may be necessary for safety reasons as well as for protection against chemicals. Toe cap protection, heat protection and a metal sole plate may be needed.
- ✓ Ensure protective footwear complies with the appropriate EC Standard.
- ✓ When there is a risk of liquid coming into contact with the lower leg, wellington boots should be worn.

### Eye and face protection

- ✓ When handling open containers of corrosive liquids, full-face shields should be worn.
- ✓ Chemical splash goggles may be more practicable when wearing a respirator.

### Respiratory protective equipment (RPE)

- ✓ The selection and use of RPE needs careful consideration - see the HSE publication *The selection, use and maintenance of respiratory protective equipment: A practical guide* HSG53 (second edition)  
HSE Books 1998 **ISBN 0 7176 1537 5**



*COSHH essentials:  
easy steps to control chemicals*  
October 2003

Printed and published by  
the Health and Safety Executive